Canadian Hydrographic Service 1984 85

86-1487/

Canadian Hydrographic Service

Activity Report 1984/85

Published by

Fisheries and Oceans

Scientific Information and Publications Branch

Ottawa K1A 0E6

Publié par

Pêches et Océans

Direction de l'information et des publications scientifiques

©Minister of Supply and Services Canada 1985

Cat. No. Fs 1-14/1985
ISBN 0-662-54145-6
ISSN 0701-6786

Correct citation for this publication:

ANON. 1985. Canadian Hydrographic Service activity report 1984/85. Canadian Hydrographic Service, Ottawa, Canada. 42 p.

Contents

FOREWORD 1

CHS HEADQUARTERS 3
- Planning and Development 3
- Marine Cartography 4
- Navigation Publications 5

PACIFIC REGION 7
- Introduction 7
- Field Surveys 7
- Marine Cartography 9
- Development 12

CENTRAL REGION 13
- Introduction 13
- Field Surveys 15
- Chart Production 18
- Hydrographic Development 19

QUEBEC REGION 23
- Introduction 23
- Hydrographic Surveys 23
- Development 24
- Tides, Currents and Water Levels 25
- Chart Production 26

ATLANTIC REGION 27
- Introduction 27
- Field Surveys 27
- Chart Production 31
- Navigation Group 33
- Development 35

PAPERS PUBLISHED 38

CHS SENIOR STAFF 40

LIST OF ACRONYMS 41

ADDENDUM 42

Foreword

This report outlines the activities and thrusts of the Canadian Hydrographic Service for fiscal year 1984/85 and gives a brief indication of what is planned for 1985/86.

The year was relatively stable. The field survey program, although diversified, was again highly successful. In the Arctic, surveys were undertaken in high priority areas such as Arnott Strait in the Archipelago where oil shipments are planned for August 1985 and in the Beaufort Sea.

It is worthy of note that three of the Arctic projects were carried out under contract to private survey companies. Surveys were also undertaken in numerous areas of our Atlantic and Pacific coasts, in the Gulf of St. Lawrence and in the major inland waterways of the Great Lakes.

On the chart production side, activities were equally rewarding. During the year a total of 37 new charts, 143 new editions, and 84 reprints were published. The 37 new charts represent an increase of 12 over the previous year. Our charting program, in a similar fashion to the survey program, was widely dispersed, covering both coasts, our main commercial maritime arteries, the inland waterways and the Arctic regions.

In our joint charting program with the National Ocean Service (NOS) co-operation was again excellent. The two agencies are now in the process of developing a series of large and medium scale chart schemes which will be designated as part of the IHO International Chart Series.

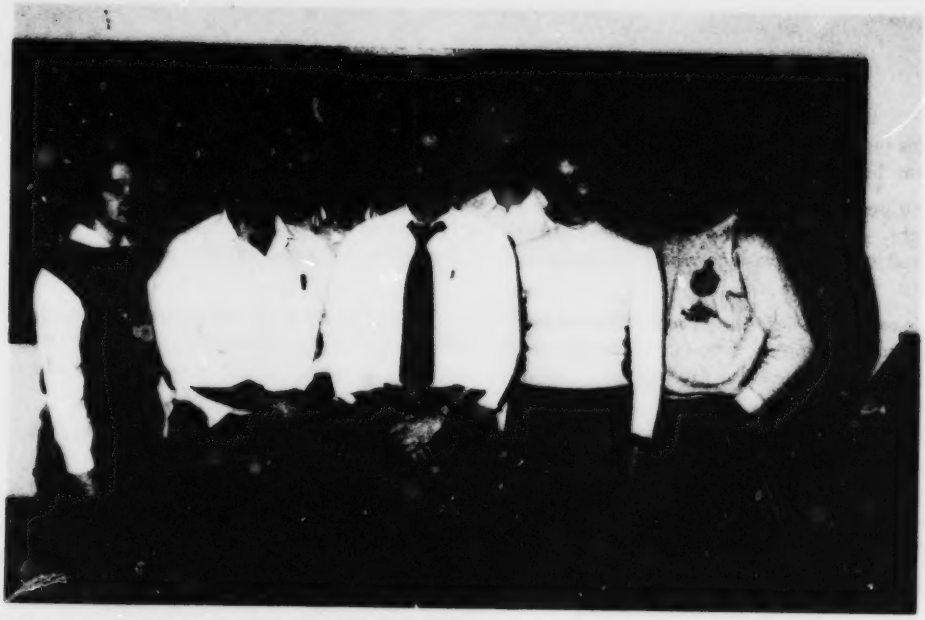
Extensive tide gauging and current metering programs were undertaken with major projects being carried out in the Arctic.

Our Research and Development program was intensified with a budget in excess of $5M. On the field side most of the projects were directed toward overcoming the problems posed by the harsh Arctic environment. In cartography, research continued on computer-assisted systems to enhance chart production capability.

A number of CHS personnel retired during the year — G.C. Dohler, R. Logan, and H. Comeau from Headquarters; M. Hemphill, L. Hunter, and R. Cameron from Atlantic Region and P. Browning from Pacific Region. The year also saw some staff changes: D. Monahan assumed the duties of Director, Marine Cartography; R. McDougall transferred from Central Region to Headquarters to take charge of Data Base Management studies; and J. O'Shea accepted the post of Technical Assistant at Headquarters.

In 1985/86, our survey and charting program will be intensified. The new ship CSS *John P. Tully* will increase our capability on the Pacific coast and in the western Arctic. The new sweep vessel CSS *FCG Smith* is under construction at Georgetown, P.E.I. This vessel is of catamaran design and will be used in the numerous harbours and channels in the Atlantic provinces which are subject to siltation. Our Research and Development program will continue at a similar level to that of 1984/85 and the year will also see the implementation of the Lidar Bathymetry project in an operational mode in the western Arctic. As in previous years we shall continue to participate in co-operative programs with NOS and liaise closely with the International Hydrographic Organization (IHO).

S.B. MacPhee
Dominion Hydrographer
Canadian Hydrographic Service



Hydrography I course, spring/winter 1985.

Cartography I French course, 1985.

CHS Headquarters

PLANNING AND DEVELOPMENT

Training

Three training courses were held during the year. The basic hydrography course, Hydrography I, was held in early 1985 with classroom instruction taking place in Ottawa, followed by field training in British Columbia. Seven students participated in the course — two field officers from Atlantic and Pacific Regions, two ships' officers from Atlantic Region, two surveyors from private industry, and one overseas student from Jamaica.

The Cartography I course was given in the French language with three students attending — two from Quebec Region and one from Headquarters. Thirteen senior field officers from all regions participated in a week-long seminar for hydrographers-in-charge in Ottawa during January 1985. In a training program arranged by the Canadian Association of Hydrographic and Oceanographic Industries (CAHOSI), Headquarters and Central Region staff gave theoretical and practical instruction in hydrography to Jamaican trainees in Kingston, Jamaica. A three-day seminar on hydrographic survey techniques was held for students at the Nova Scotia Land Survey Institute in Lawrencetown, N.S.

In 1985/86, it is planned to hold the following courses: Hydrography I (English), Hydrography I (French), and Cartography II (English). It is also tentatively planned to have seminars in hydrography and in cartography for senior personnel.

Planning

Work continued on developing new chart schemes and on modifying the existing national scheme. Agreement was reached with NOS on joint chart schemes of the St. Mary's River (between Lake Superior and the North Channel, Lake Huron) and of Passamaquoddy Bay (Maine-New Brunswick).

Also in conjunction with NOS, international (INT) numbers were assigned to that series of charts upstream from Montreal to the western end of Lake Erie.

Regional and Headquarters requirements for aerial photography and topographic plots in support of survey and chart production programs were actioned and liaison was maintained with the Department of Energy, Mines and Resources in the acquisition of new aerial photography and the preparation of new shoreline plots of part of the MacKenzie River. Liaison was also maintained with the Canadian Coast Guard (DOT) in support of the 1984 northern survey program.

In 1985/86, it is planned to continue the ongoing review of survey and charting priorities and to coordinate requirements for aerial photography, topographic plots and shiptime on Coast Guard vessels.

Nautical Geodesy

Numerous horizontal control adjustments were made, including one in Lake Nipissing of over 500 points and cooperative work continued with the Geodetic Survey of Canada on the implementation of NAD 83. The present schedule for NAD 1983 calls for the primary network to be adjusted by December 1985 and the lower order points by early 1987. The unit also continued to update the LITES file of information on shore-based lights and ranges and assumed responsibility for the maintenance of all hydrographic control in the National Geodetic Data Base.

Approximately 10 000 Loran C calibration data points from the Prince Rupert, B.C. area, Lake Superior and various locations on the Atlantic coast were analyzed and lattices for 12 Loran C charts were specified. The handbook "Notes on the Use of Loran C Charts" was published in French and English.

The Nautical Geodesy unit, in cooperation with the Royal Danish Administration of Navigation and Hydrography, recomputed the rigourous median line between Canada and Greenland south of 75 N so that a more simplified definition of the median line may be prepared.

Standards

Three Survey Standing Orders on Positioning Systems, two on Field Sheets and seven on Field Instructions and Reports were issued. In addition, five Cartographic Standing Orders were issued and a fourth draft of the manual "Elementary, Practical, Seamanship for Hydrographers" was prepared.

Standards also provided hydrographic information for legal investigations of three marine casualties and reviewed the IHO Chart Specifications jointly with NOS.

Research

Research continued on a number of projects, the principal one being LARSEN, the airborne laser bathymetry project. This project reached a major milestone in November 1984 with the successful testing of the equipment in Lake Huron. Depth penetration by the laser was 28 metres under good sea conditions, i.e. relatively calm with little turbidity in the water.

Work continued on developing new data processing software to handle the massive amounts of data which can be acquired using the airborne laser system. Some work was done on airborne GPS applications and research was carried on Kriging — a Machine Contouring Project. This project was also supported by scientists in the Geostatics Section of the Geological Survey of Canada.

In 1985/86, work will continue on the data processing package to handle the data collected by LARSEN and a major survey project using LARSEN will be carried out in the western Arctic under contract. One of the deliverables from this contract will be charts of the surveyed areas — at the colour proof stage.

Geoscience Mapping

The final 12 GEBCO charts were revised and reprinted and map 4015G "Surficial Geology of the Laurentian Channel" was released. Work continued on the 1:1 000 000 NESS maps: five of these maps were published and several are in various stages of production. Compilation mosaics were started for two 1:2 000 000 maps of The Grand Banks and the Scotian Shelf and work was done on the gravity and magnetic editions of Map 814, Labrador Sea. Progress continued on a 1:5 000 000 map of eastern Canada which is being prepared as part of the project DNAG.

Work on the three gravity and magnetic editions of Map 814, Labrador Sea, is expected to be finished by 1 July 1985. After printing, these maps will be used on a multi-parameter survey scheduled for August. DNAG map #850 is scheduled for completion in October 1985 and it is planned to print between 10 and 12 of the 1:1 000 000 NESS map series.

MARINE CARTOGRAPHY

Computer-Assisted Production and Special Projects

Two new charts covering Lake Manitoba were completed and a Non-Submarine-Contact Chart, NSC 8, was produced for the Department of National Defence. A colour proof of New Chart 4201, Bedford Basin, was also produced.

Chart #1 was reprinted and released in November and Fisheries Chart 10041 was completed. Four Sailing Directions indexes, three Decca latticed sheets for the Polar Continental Shelf Project and new editions of Chart Catalogues #1, #3 and #4 were printed as well as numerous graphics for special projects.

During 1984/85, 474 drawings were generated on the drawing systems at Headquarters. Included were Loran C lattices, projections and chart digital data plots. Requests from Headquarters units and the Regions for reproduction services were also filled.

In 1985/86, it is planned to produce new recreational charts of four lakes on Manitoulin Island. Chart 4201, Bedford Basin, will be printed and Charts 4202 and 4203 in the Halifax Harbour area should be completed. Non-Submarine-Contact Chart, NSC 7, will be produced for the Department of National Defence and a major portion of NSC 10 will be completed. New editions of chart catalogues and an updated version of the 5-year plan for new charts and new editions will also be produced.

Cartographic Development

Three 1-week courses in computer-assisted cartography were given for staff at Headquarters and two cartographic workshops were held — one for System Managers and a second for System Users.

PDP 11 upgrades for CARED, STARS, DIGNTX, and several utilities were distributed during 1984. The Mathematical Graphics Software was distributed to Central and Atlantic Regions so they could generate graphics for their new drawing tables and all of the PDP 11 cartographic programs, except for CHOP & CARED were transferred to the VAX System. A project to interactively compile charts was completed and a study and preliminary report on generalization was also completed. The latter will be used as a basic step in developing a program for basic generalization functions.

In 1985/86, CARIS will be upgraded to provide greater flexibility in the use of colour graphics for interactive compilation and editing of hydrographic field data. The CARIS package will be transferred to the VAX System and a VAX-based system will be delivered to Quebec Region.

A major task will be to ensure that enhanced, compatible systems are implemented in all regions and at Headquarters. Development will be concentrated on software, including STARS, mathematically generated graphics, generalization, the drawing of better quality texts and some of the utilities.

Quality Control and Services

All charts produced in the Regions and Headquarters were reviewed for quality standards: 263 colour proofs of new charts, new editions, and reprints were inspected for acceptance before going to press. Cartographic notes and texts for the production of bilingual charts were provided and edited at the colour proof stages and Mr. T. Tremblay prepared and presented most of the lectures for the French language Cartography I Course.

In the Nomenclature Unit, 32 new charts, 39 new editions, 6 bathymetric charts, 1 natural resource map, and the six volumes of the *Canadian Tide and Current Tables* were processed for names.

Work continued on the second edition of the *Gazetteer of Undersea Feature Names*.

In Production Monitoring, CIRCAS was changed from the DEMR computer to the Headquarters VAX computer. It was also renamed CHAINS and now uses a new generation language Datatrieve.

Notices to Mariners, Reprints, and Corrections

During the year, 1359 Notices to Mariners were promulgated in the weekly editions of Notices to Mariners: 379 of these notices originated from within the Canadian Hydrographic Service. A total of 1400 chart correction tracings affecting 1146 charts were prepared. The conversion to the IALA buoyage system continued with the production of 25 new editions. Six new editions were produced to depict the recently established International Maritime Boundary on Georges Bank and 25 reprints were produced for stock purposes. In addition, 5 overprints were produced to reduce hand corrections.

In 1985/86 the program to convert charts to the new IALA Buoyage System will continue. The maintenance of hand-corrected charts will also be continued and Reprints will be produced to ensure adequate stocks for distribution. It is anticipated that the Buoy Numbering Program will be completed.

NAVIGATION PUBLICATIONS

Sailing Directions

During 1984/85 the demand for Sailing Directions and Small Craft Guides continued to increase with a total distribution of 15 300 copies. The following editions were published:

1) Sailing Directions, Great Lakes, Volume II, Sixth Edition;
2) Instructions Nautiques, Terre-Neuve, septième édition;
3) Instructions Nautiques, Labrador et baie d'Hudson, cinquième édition;
4) Instructions Nautiques, Grands Lacs, volume II, sixième édition;
5) Guide Nautique, Rivière Saint-Jean (N.-B.), troisième édition;
6) Guide Nautique, Voie d'eau Trent-Severn, cinquième édition.

The chapters covering the small craft routes in Georgian Bay were deleted from the 1984 edition of the Sailing Directions, Great Lakes, Volume II. These routes are covered in detail in the Small Craft Guide, Georgian Bay, which was published in 1983.

In 1985/86, it is planned to publish the following editions:

Sailing Directions — Arctic Canada, Volume II
Guide Nautique — Voie d'eau Rideau et Rivière des Outaouais
Instructions Nautiques — Arctique Canadien, Vol. II
Instructions Nautiques — Golfe et Fleuve Saint-Laurent
Sailing Directions — Gulf and River St. Lawrence
Guide Nautique — Lac Ontario
Instructions Nautiques — Grand Lac des Esclaves et Fleuve Mackenzie
Instructions Nautiques — Nouvelle-Écosse (Côte SE) et Baie de Fundy
Guide Nautique — Baie Georgienne

Tides, Currents and Water Levels

In October 1984 the six volumes of the 1985 Tide and Current Tables were released for distribution. The 1981 Water Levels publication "Tidal Highs and Lows" was printed and distributed and work proceeded on the 1982 and 1983 volumes. A substantial set of amendments to Volume I of the Bench Mark Books was distributed early in 1984 as a result of a review by the Atlantic Region of bench marks in Nova Scotia during the summer of 1983. All publications were prepared with the co-operation of the Marine Environmental Data Service (MEDS).

The section continued to operate the IHO Tidal Constituent Bank in cooperation with MEDS. The procedures for entering data into the bank were reviewed and suggestions made to IHO to streamline this process.

The operation of the IGOSS Sea Level Pilot Project in the Pacific Ocean began in September 1984. The project, which is based at the University of Hawaii, receives data from CHS on a monthly basis from three permanent gauging stations on the Pacific Coast.

Mr. B. Tait, Chief of the section, continued to represent the Department as a member of the Great Lakes Technical Information Network Board of the International Joint Commission. The final draft of the Board's report on the Great Lakes hydrometeorologic and hydraulic data needs was presented to the Commission in December.

In November 1984 Dr. Lung-fa Ku took temporary leave of absence to accept a one to two year assignment with the International Maritime Organization (IMO) as a tidal expert in Bangladesh.

In 1985/86, the updated six volumes of Tide and Current Tables will be published and the section will continue to co-ordinate the regional tidal and water level programs.

Maritime Boundaries

The Maritime Boundaries Section maintained close liaison with the Department of External Affairs on boundary disputes in the Gulf of Maine and continued to provide assistance to External Affairs by computing equidistance lines between Greenland and Canada and around the French islands of St. Pierre & Miquelon. In 1985/86, advice will be provided to the Department of External Affairs on boundary matters affecting Canada, Greenland, France and the United States of America.

Chart Distribution

The chart distribution Centre in Ottawa distributed the following numbers of publications:

Navigational Charts	273 061
Chart Catalogues	27 181
Sailing Directions	5 733
Small Craft Guides	5 070
Tide and Current Tables	22 677
List of Lights	3 305
Radio Aids	3 364
Various Other Publications	7 180

Pacific Region

INTRODUCTION

Pacific Region of the Canadian Hydrographic Service is a major element of the Institute of Ocean Sciences, located at Patricia Bay close to Victoria, British Columbia. The region is responsible for charting the coastal and offshore waters of British Columbia, the inland waters of British Columbia, Alberta, Saskatchewan and the waters of the western Canadian Arctic including the Athabaska-Mackenzie Waterway System.

FIELD SURVEYS

British Columbia Lake Surveys

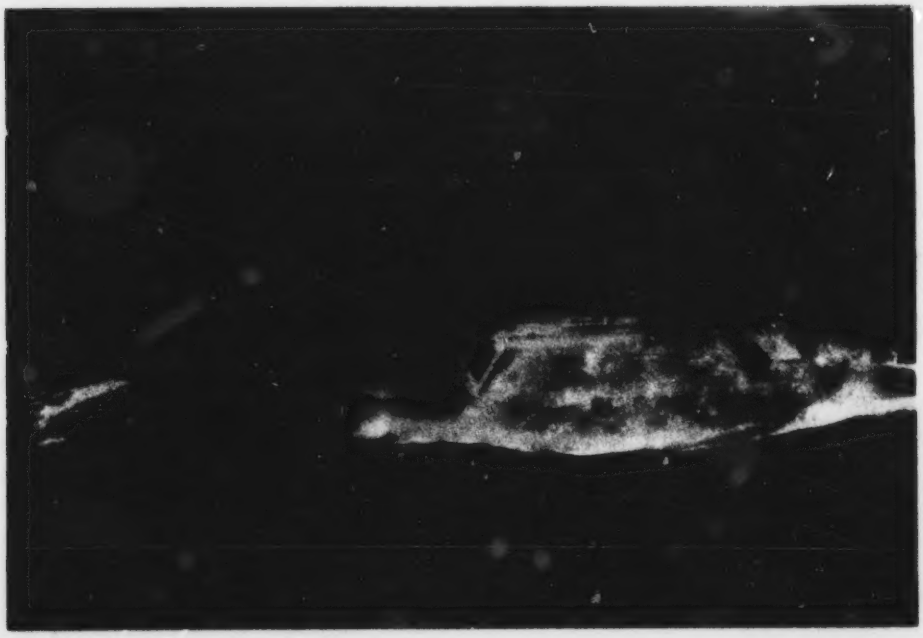
In 1984/85 inland surveys concentrated on the Shuswap Lake system. This system is extensive, is in the heart of the interior tourist area and attracts recreational craft from both B.C. and Alberta. The existing chart is based on bathymetry obtained from the International Salmon Fisheries Commission and a 1982 revisory survey party recommended a resurvey. Despite the rainiest spring-early summer weather in the area for many years, the survey was completed on schedule.

B.C. Coastal Surveys

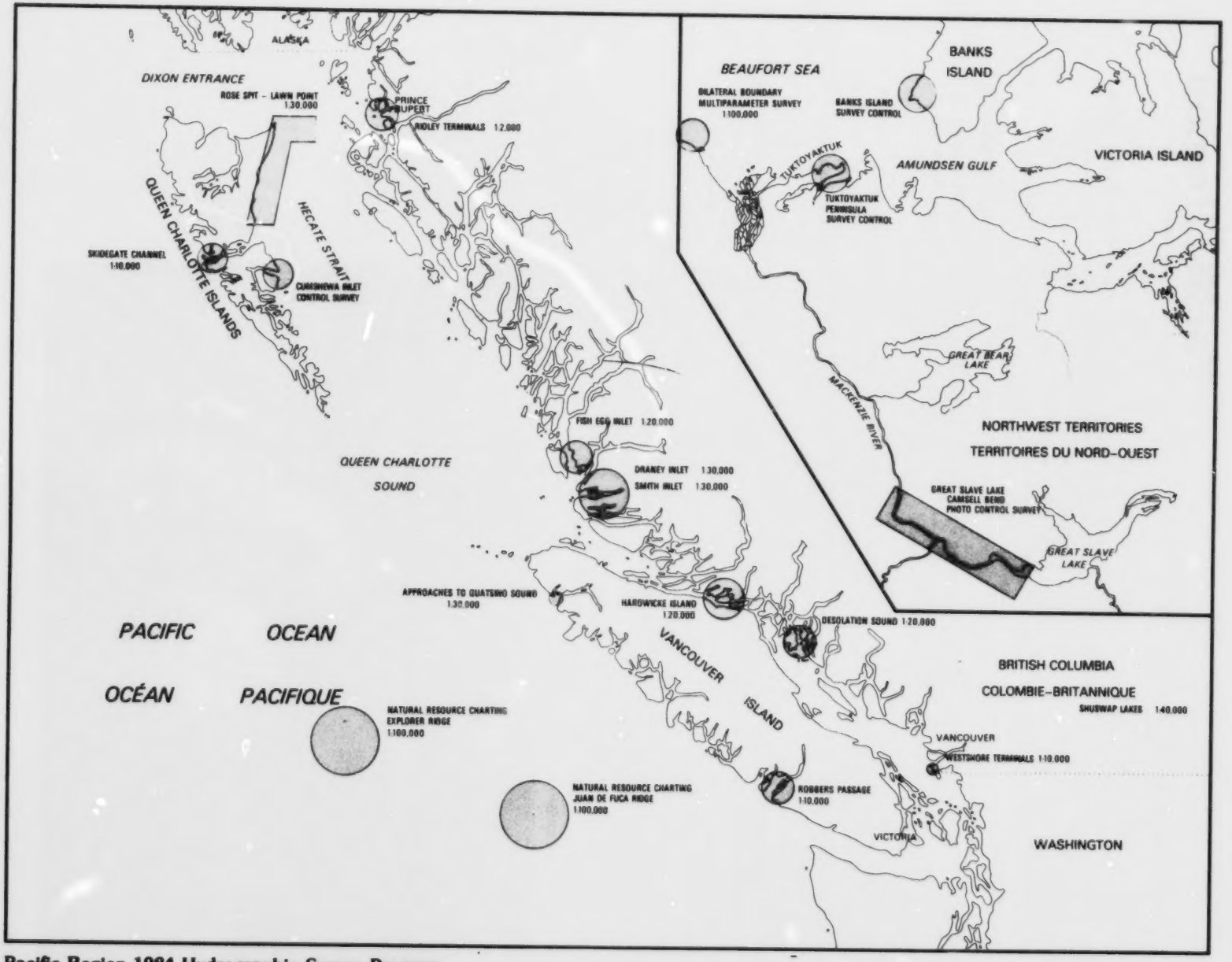
CSS *Parizeau* was assigned for an 8-week period to a resurvey of the NE coast of the Queen Charlotte Islands between Lawn Point and Rose Spit. Existing charts of this area are based on surveys from 1911 to 1918. ARGO was the positioning system used and Loran C observations were also taken throughout Hecate Strait during the course of the survey. Prior to leaving the survey area, horizontal control was established in Cumshewa Inlet which is scheduled for resurvey within the next few years.

The barge *Pender* was again used as a floating base for several projects. Surveys for new charts were undertaken in the Hardwicke Island area, comprising a portion of Johnstone Strait, Chancellor and Wellbore Channels, Forward Inlet, Topaze Harbour, and Sunderland Channel.

The previously unsurveyed Fish Egg Inlet, including Convoy Passage, Illahie Inlet, and Elizabeth Lagoon were also included in *Pender*'s program.



Survey launch off the Queen Charlotte Islands.



Pacific Region 1984 Hydrographic Survey Program.

In August the barge was moved to Smith Sound where the previously uncharted head of Boswell Inlet and Wyelees Lagoon were surveyed as well as Naysash and Smith Inlets. A final move took the *Pender* to the Rivers Inlet area where the uncharted Draney Inlet was surveyed.

CSS *Richardson* commenced her season with surveys of Uganda Passage and Roscoe Bay in the Desolation Sound area and then proceeded to Quatsino Sound and carried out shoal examinations to complete the survey of the approaches to the sound. After a 5-week period with the Tides and Currents Section, *Richardson* was assigned to the continuing survey of Skidegate Inlet and Channel. Trounce Inlet, the West Narrows, Armentieres Channel, and Skidegate Channel as far west as Newton Point were surveyed.

A shore-based party undertook a survey of Robbers Passage, Barkley Sound, and then completed the survey of Ridley Island Terminals in Prince Rupert. A survey of the Westshore Terminal, Roberts Bank, where a new loading facility has been built and the turning basin dredged, was also carried out.

Arctic

A bilateral boundary (Alaska/Yukon) survey was carried out westward from Herschel Island to the 141st meridian. The multiparameter survey was carried out under contract.

Also in the western Arctic, a horizontal control party spent 4 weeks establishing and improving horizontal control in Beaufort Sea coastal areas.

On the Mackenzie River, horizontal control was established and aerial photography obtained of the river between Great Slave Lake and Camsell Bend and also at Norman Wells. New shoreline plots were then prepared of those areas on the river. This work was carried out under contract and was funded under the Northern Oil and Gas Action Program (NOGAP).

Natural Resource Mapping

Navigational support and bathymetric data processing for natural resource mapping was provided for projects on Juan de Fuca and Explorer Ridges.

Revisory Surveys

This was the second year in a 2-year contract for revisory surveys awarded to Coast Pilot Ltd. of Sidney, B.C. The area covered was from Victoria to the south end of Johnstone Strait via the Gulf Islands and south on the mainland coast. Some revisory work was also carried out on the Fraser River.

In 1985/86, CSS *John P. Tully* is scheduled to undertake surveys in the western Arctic. The survey location will be in the Beaufort Sea northeast of Tuktoyaktuk and will concentrate on areas of current resource interest. At the beginning of September, the ship will move westward to complete surveys in the Yukon-Alaska boundary area.

The barge *Pender* will be assigned to a resurvey of False Creek, Vancouver, the site of Expo '86. She will then be towed to the Tofino area to carry out resurveys for new chart construction.

CSS *Richardson* will continue surveys at the back western end of Skidegate Channel including Dawson Inlet and Harbour. A cruise to update Sailing Directions of the east coast of Moresby Island and further Loran C calibration work will be scheduled in conjunction with *Richardson*'s visit to the Queen Charlotte Islands.

A short revisory survey of Kootenay and Harrison Lakes will be carried out and revisory surveys of Stewart and Kitimat Harbours will be done under contract. A resurvey of Esquimalt Harbour will also be undertaken.

MARINE CARTOGRAPHY

Ten new charts were produced in 1984/85. These included charts of the western Arctic, large-scale charts of Vancouver and Tsehum Harbours; plans in the Queen Charlotte Island and charts of the Strait of Georgia. The Strait of Georgia is now completely covered by new metric charts at a scale of 1:80 000. Large scale coverage is now available for the recently completed coal and grain facilities at Ridley Island and for the enlarged facilities of Westshore Terminals at Roberts Banks.

Thirty new editions of charts of the Pacific Coast and of the western Arctic were produced: assistance was provided by Headquarters in the production of five of these charts. In addition 34 reprints were published and ozalid prints were made of 26 charts of the Mackenzie River series.

The automated drafting system saw continuous use during the year. The major accomplishment with the automated drafting system was the drawing of Charts 3461, 3462, 3463, 3512, and 3513 at a scale of 1:80 000 and 3514 at a scale of 1:50 000. These charts complete the small scale coverage of the eastern portion of the Strait of Juan de Fuca and the Strait of Georgia. A major portion of Chart 3512 was produced from large scale files using GOMADS.

Discussions were held with representatives from Department of Transport and EXPO '86 regarding the preparation of a special chart for the upcoming World's Fair to be held in Vancouver. A brochure/souvenir type of publication has been tentatively planned. Also in connection with EXPO '86, Chart 3312, a Cruising Atlas of 29 chartlets including Sailing Directions and other information of Desolation Sound and Jervis Inlet, has been given high priority.

Chart Distribution

The Chart Distribution Centre of Pacific Region distributed the following numbers of publications:

Navigational Charts	161 534
Chart Catalogues	18 924
Sailing Directions	2 269
Small Craft Guides	2 204
Tide and Current Tables	66 220
List of Lights	1 369
Radio Aids	1 550
Various Other Publications	16 914

The region was well represented on the Cartography II course. In attendance in Ottawa for the five week period were R. Chapeskie, D. Jackson, and E. Earl.

Chart Production staff manned a CHS display in the Canadian Pavilion of the Pacific National Exhibition and also participated in the Vancouver International Boat Show.

In 1985/86, it is anticipated that 15 new charts will be produced of areas in British Columbia and that 9 new charts will be published of the western Arctic. These western Arctic charts will be produced by contract.

Tides, Currents and Water Levels

The principal activity of the Tides, Currents and Water Levels section in 1984/85 was the continuation of the tidal-current survey of Hecate Strait and Dixon Entrance. In conjunction with this survey a telemetering drifter study was carried out in Dixon Entrance, using Loran C tracked drifters. Data reports for this project, which was carried under contract have been completed. The project was described in an article in "Offshore Resources".

A study of mean sea levels on the east and west coasts of central Vancouver Island was continued. This study was requested by the Pacific Geoscience Centre as part of a program to measure and study earthquake induced crustal movements.

Work continued on the study of the salinity wedge in the Fraser River and a study of tides in the Campbell River estuary of Vancouver Island was begun in September. The latter project was undertaken at the request of the Nanaimo Biological Station and will have a duration of one year. A survey of the currents in Nakwakto Rapids was completed in October.

The region contributed to a Pacific mean sea level anomaly study by forwarding monthly data from three Pacific Coast tide stations to IGOSS.

In the high Arctic, the measurement of tides and long term mean sea level variations in the Queen Elizabeth Islands continued. In the western Arctic five permanent stations were serviced and redeployed and a pressure gauge installed at Bay Chimo in 1983 to determine mean sea level for the Geodetic Survey of Canada was deployed for one more year.

A current survey, using four prototype meters, began in Dease Strait in March 1985. The prototype meters have the sensing units mounted in the bottom of a "mast" beneath the ice and the recording unit frozen in the ice at the surface: they are scheduled to be recovered in May 1985.

As in previous years, the section processed the tidal records from all permanent, long-term, temporary and hydrographic stations in the region and forwarded the processed data to MEDS for archiving.

Work continued on hardware and software for two Meteor Burst Communication System based tide stations and an Aanderaa/Plessey format tape translation was developed under contract.

In 1985/86, it is planned to complete the major current survey in Hecate Strait-Dixon Entrance. The records from 21 permanent gauges — 16 on the Pacific Coast and 5 in the western Arctic — will be processed, analyzed, and routed to MEDS for dissemination. Current information for Nakwakto Rapids, Sechelt Rapids, Porlier and Active Passes and Quatsino Narrows will be added to Pacific Coast Tide and Current Tables and information on water surface elevations and currents in the estuaries of the Fraser, Skeena, and Campbell rivers will be provided to the public on request. It is planned to complete the study of the changes in currents, tides and salinities in the Campbell River estuary.

Sailing Directions

British Columbia Small Craft Guide, Volume II, (Boundary Bay to Cortes Island) 5th edition was published in April 1984 and British Columbia Sailing Directions, Volume I (South Portion) was published in January 1985.

A Sailing Directions officer made passage from Tuktoyaktuk to Hay River onboard the NTCL tug Henry Christoffersen to update Sailing Directions of that stretch of the MacKenzie River. A Sailing Directions officer also made passage on board CSS *Parizeau* from Victoria to Prince Rupert via the Inner Passage and spent 2 days updating information on Prince Rupert Harbour and Ridley Island Terminals facilities.

Rear Admiral R. Yanow, Commander Maritime Forces Pacific, toured the Hydrography Section at IOS.

In 1985/86, British Columbia Sailing Directions Volume II (North Portion) 10th edition will be published. It is also planned to publish Sailing Directions for Great Slave Lake and MacKenzie River, 6th edition.

DEVELOPMENT

In 1984/85, work continued on acoustic sweeping. The towfish was prepared for survey use and shipped to Atlantic Region for installation aboard the new sweep vessel. Modifications were made to the acoustic transceivers and the units were shipped to Atlantic Region. Work on the development of the sidescan signal simulator was completed under contract.

Pacific Region has been actively pursuing improvements to depth sounder records. A contract report which investigated potential solutions recommended new, more efficient transducers and coding the acoustic ping to improve signal-to-noise ratio. This was followed up with an inhouse program. Prior to investigation of heave reduction, it seemed desirable to better understand launch motion. A contract to measure launch dynamics was inconclusive, and has been returned to the contractor for further work.

Following last year's successful operation of the new HAL data logger, it completely replaced PHAS this season during the Hecate Strait survey on CSS *Parizeau*.

In 1985/86 work will be carried out on developing a deep water depth digitizer and heave reduction will be further investigated. In the acoustic sweeping program, work will begin on the development of a remote sound speed indicator and the bathymetric contouring package which is being modified will be used in the production mode.

Central Region

INTRODUCTION

Central Region forms part of the Bayfield Laboratory for Marine Science and Surveys (BLMMS) and is located at the Canada Centre for Inland Waters in Burlington, Ontario. The region is responsible for hydrographic surveying and charting of the Great Lakes, the navigable waters of Ontario and Manitoba and of Hudson Bay. In addition, over-ice surveys are carried out in Arctic areas in conjunction with the Earth Physics Branch of the Department of Energy, Mines and Resources. In 1984, seven field parties collected data for the updating of charts on the St. Lawrence River, the Great Lakes, Hudson Bay and in the Prince Regent Inlet-Gulf of Boothia area in the Arctic. In addition surveys were carried out under contract of four lakes on Manitoulin Island and of Arnott Strait in the Arctic archipelago.

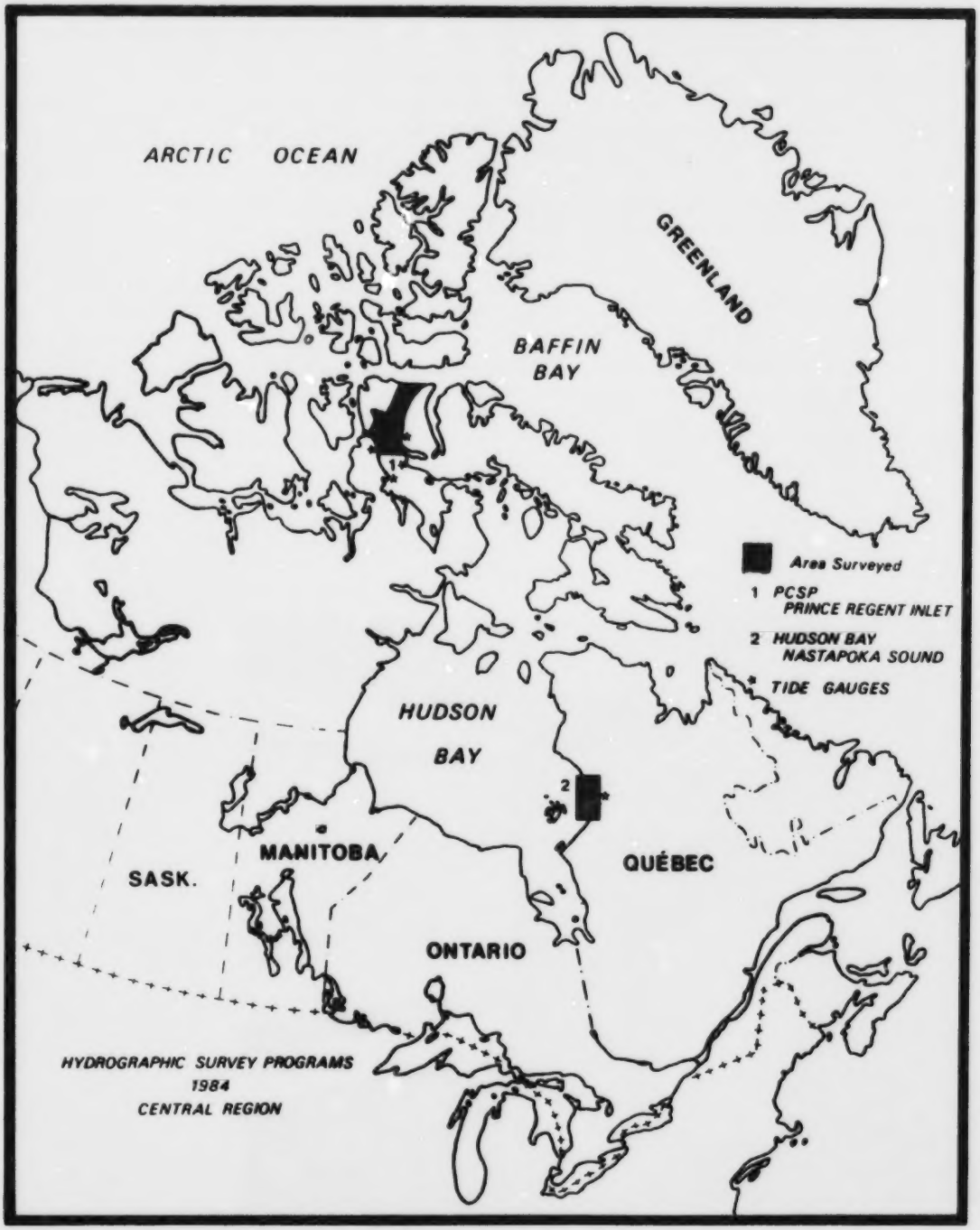
In Chart Production, the acquisition of a rapid access film processor and a Comp-Edit S810 Typesetter enhanced the region's chart production capability.

The completion of 8 charts under contract aided greatly in the production of new charts. Maintenance continued on 190 charts and 18 new editions were processed. Rescheming and formatting of the region's charts continued and cartographic staff continued to participate in training programs at headquarters and in the Region.

The Tides, Currents and Water Levels section supported field operations by providing information on vertical control for the reduction of soundings to datum and by providing water level gauges. The section also assisted the Chart Production section by advising on water level data affecting charting operations. Field support was given to hydrographic survey operations by carrying out tide gauging and current metering projects in the Gulf of Boothia and at Cameron Island in the Arctic archipelago.

Hydrographic Development concentrated primarily on projects related to the Arctic. These included the development of systems for sounding through ice and the development of more effective Arctic ground vehicles for surveys in ice-covered waters.

Department of Fisheries and Oceans display at the Toronto Boat Show.



Central Region 1984 Hyrographic Survey Programs.

The Sailing Directions Section, in addition to compiling Small Craft Guides and narrative information for new Lake Ontario harbour charts, also spent 4 weeks in the field and carried out user-surveys to determine reactions to proposed chart schemes.

FIELD SURVEYS

Arctic

The 1984 Arctic program focused on collecting bathymetry and gravity in Prince Regent Inlet. Observations were taken using through-ice sounding techniques with depths being taken on a 2 km grid and gravity measurements on a 6 km grid. The primary positioning system was Syledis Sercel augmented by Mini-Ranger III. The Syledis system was used at ranges up to 120 km and calibrations indicated an accuracy of ± 20 m. This project received considerable support from the Polar Continental Shelf Project of the Department of Energy, Mines and Resources.

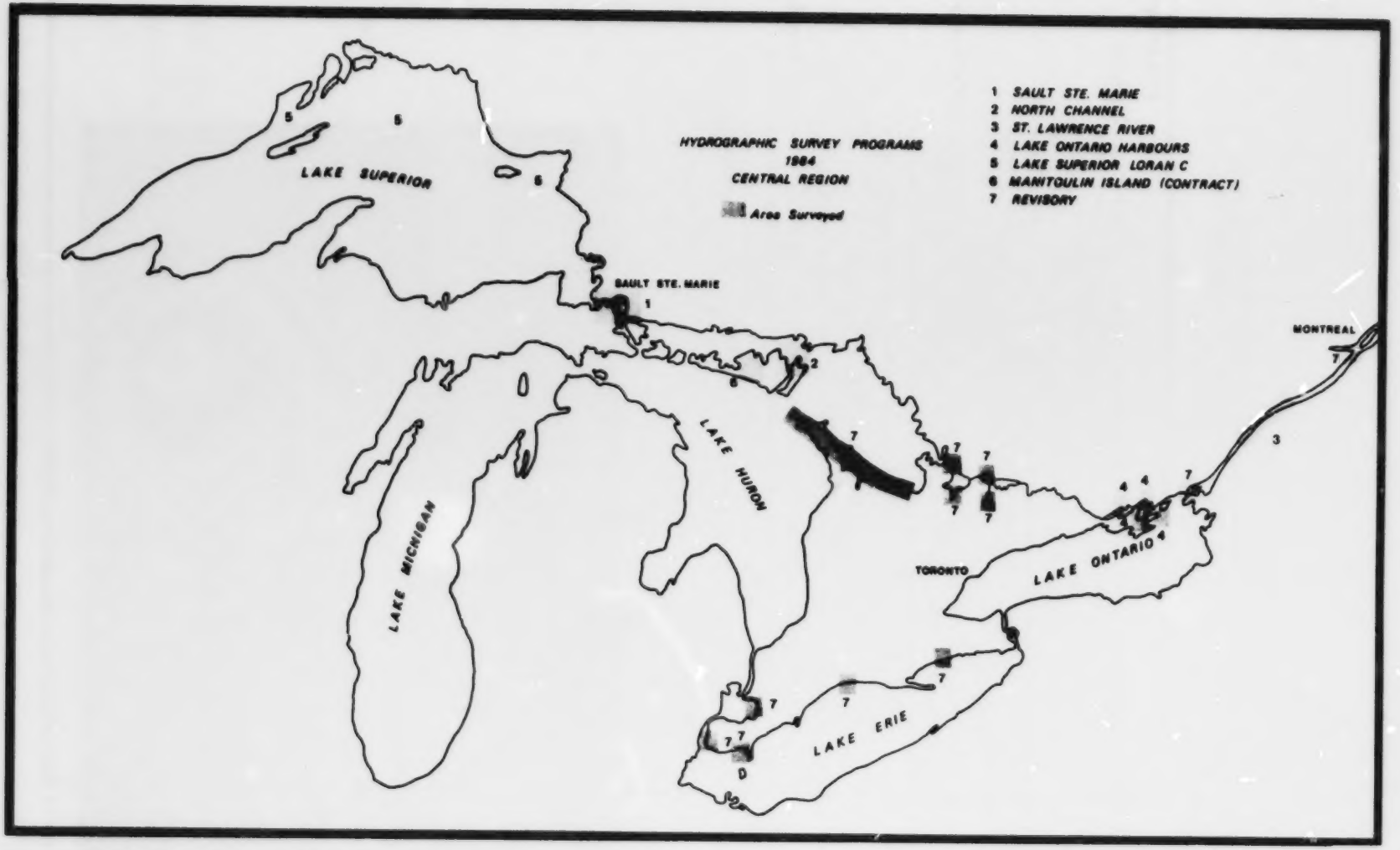
Hudson Bay

This survey, which extended from mid-July to mid-September, concentrated on establishing a safe shipping corridor into the new Inuit village of Umiujak on the east coast of Hudson Bay. It had been originally planned to carry out the survey from a Department of Transport vessel. However, a DOT vessel could not be made available and the survey launches were trucked northward from Burlington to Fort George on the east coast of James Bay — a distance of 1500 km, and were then steamed 320 km to Umiujak. During the course of the survey 6914 km of line soundings were taken and 280 shoal examinations carried out.

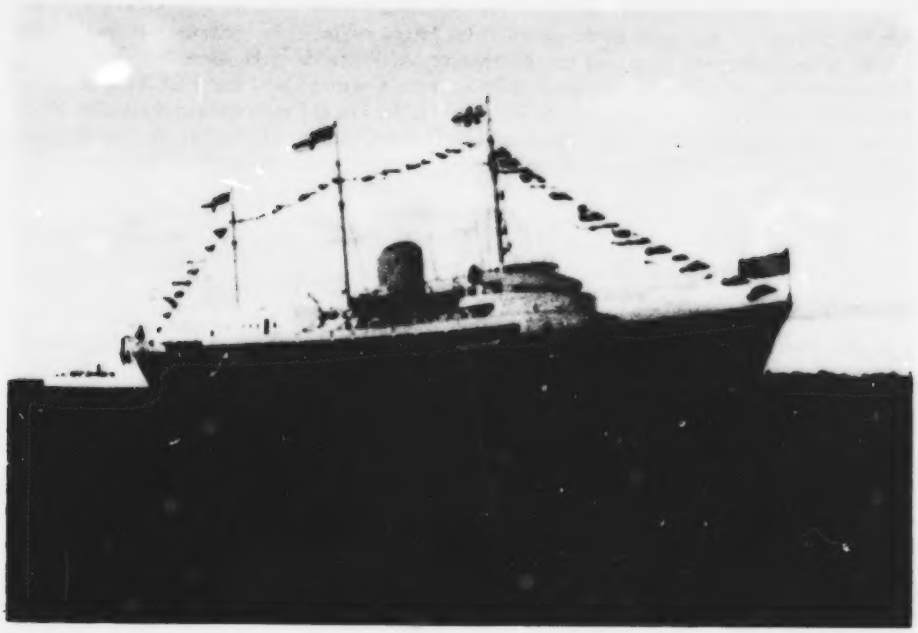
St. Lawrence River

This survey included both Canadian and U.S. waters between Iroquois Lock and Wilson Hill Island. The survey party was shore based and carried out its sounding operations at scales of 1:500 and 1:1000 using Mini-Ranger and Hydrodist MRB 201 for positioning. The project is part of a continuing program to update surveys of the St. Lawrence River downstream from Lake Ontario.

Village of Umiujak, Base of Hudson Bay Survey.



Central Region 1984 Hydrographic Survey Programs.



Royal Yacht Britannia.

Lake Huron

This project is part of a continuing program to resurvey sections of the North Channel of Lake Huron where the data is considered inadequate for modern charting. The survey party was based at Little Current and collected 5200 km of line soundings and examined 2100 shoals.

St. Marys River

The St. Marys River survey was a continuation of a project to resurvey navigable waters between the North Channel of Lake Huron and Sault Ste. Marie. Operations started at Little George, about 9 kilometres down river from Sault Ste. Marie and progressed up river toward the Canadian Sault locks. Field sheets of the river were at a scale of 1:5000 with wharf and lock detailed at a 1:1000 scale. Positioning was in the range — bearing mode using either Mini Ranger III, Hydrodist, MRO-I or Microfix.

Lake Ontario

A resurvey of the main harbors of Lake Ontario continued, beginning at Deseronto and terminating at Belleville. A feature of this survey was the successful adaptation of automated logging and processing to large scale survey work. A total of 1500 km of line soundings were collected and 417 shoals examined.

Revisory Survey

The basic revision program centered on the Trent-Severn System, Lake Simcoe, and Owen Sound Harbour. Auxiliary tasks extended from Windsor, Ontario to Valleyfield, Quebec and northward to Tobermory and the Muskoka Lakes. In addition to the region's program of systematically updating and revising charts the survey party responded to numerous requests from other government agencies.

Manitoulin Island

Out of funds provided by the Small Craft Harbours Directorate, Central Region had four lakes on Manitoulin Island surveyed by contract. Four lakes — Mindemoya, Wolsey, Manitou, and Kagawong — were surveyed at a scale of 1:10 000 and the resulting charts should primarily benefit the local tourist industry.

Loran C Calibrations

Regional staff participated in a Loran C calibration program on Lake Superior. The program initiated by Headquarters extended from Thunder Bay to Sault Ste. Marie and involved 201 observations. The Loran C readings were calibrated against positions derived from a Trisponder System set up on controlled survey marks.

In 1985/86, the contract survey of Arnott Strait in the Arctic Archipelago will be completed and personnel assigned to the Polar Continental Shelf Project (PCSP) will again carry out over-ice surveys. A survey is again planned for Hudson Bay concentrating on the poorly charted areas north and south of the community of Poste-de-la-Baleine. Surveys of the St. Lawrence River will continue downriver towards Cornwall and Lake St. Francis. The program to update surveys of the major harbours on the Great Lakes will continue and other continuing projects will be St. Marys River and the North Channel of Lake Huron. The revisory survey will, in addition to chart revisions, undertake a program to position the navigation lights on Lake Huron.

CHART PRODUCTION

The region continued to emphasize the production of new charts. The awarding of two 1984/85 contracts to produce 4 harbour charts on Lake Ontario and 2 standard navigational charts of the St. Joseph Channel area in northern Lake Huron reflects the region's interests in having private industry participate in charting activities. In addition, regional cartographic staff completed 5 new chart compilations and 19 new chart compilations were actively worked on.

A total of 12 new editions were published and 18 new editions were processed and maintenance continued on 192 Central Region charts with 1561 pieces of data being incorporated. Aids to Navigation copies of 5 new charts, 18 new editions and 4 patch corrections were prepared. In addition 70 Notices to Mariners were drafted.

Major amendments were made to existing chart schemes with the addition of new charts to the schemes of Lakes Ontario, Erie, and Superior. Agreement was reached with the NOS on the scheme of St. Marys River and approval was obtained for five North Channel (Lake Huron) charts. The region participated once again in the cartographic exchange program with NOS.

Training included two cartographers attending the Cartography II course and one cartographer completing the first year of university studies and beginning the second. An in-house computer training program was held and three new cartographers, hired for a 9-month term, participated in on-the-job training in maintenance and drafting activities. Two employees also took a 1-week typesetting course on the new Comp Edit Typesetting machine.

In 1984/85, a total of 9210 charts and publications were sold or distributed and 1144 members of the public visited the Marine Information Centre.

In 1985/86, it is anticipated that at least 4 new charts and 10 new editions will be published. Maintenance will continue on existing stocks and liaison will be maintained with NOS on common charting programs.

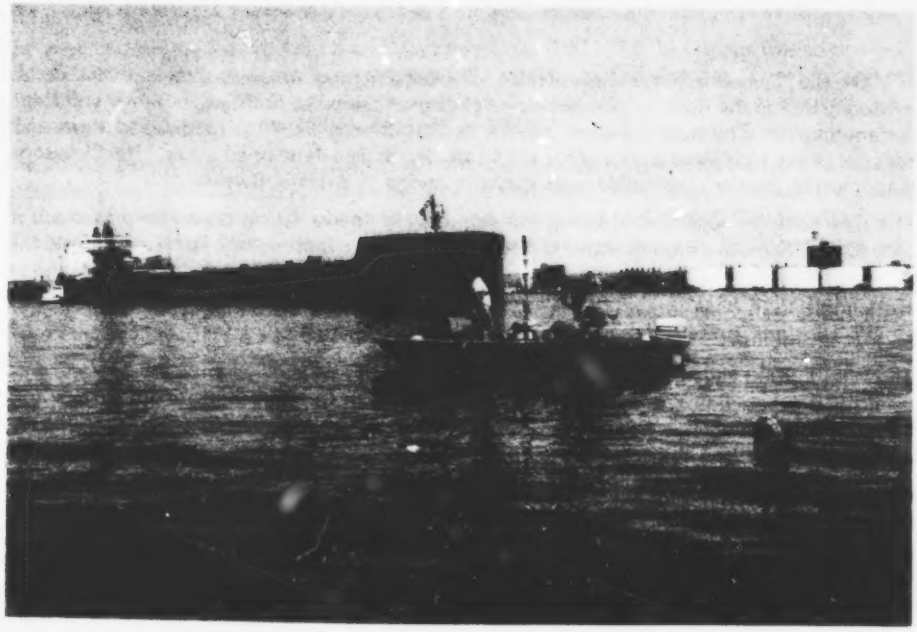
Tides, Currents and Water Levels

The section supported survey operations by providing information on vertical control and by supplying water level gauges. Sounding datum was established for the four lakes on Manitoulin Island in support of contract survey operations. The section also provided advice to Chart Production on adjustments to soundings, heights and elevations. In addition, a word processor-based system for providing datum notes on charts was developed.

In the Arctic, gauges were installed in the Gulf of Boothia and in Bellot Strait. Five tide and current moorings were deployed in the vicinity of Cameron Island in support of the Bent Horn Project.

The section continued to supervise the operation of the permanent gauging stations in Ontario and Québec and to coordinate and publish the Monthly Water Level Bulletins of the Great Lakes. There was active involvement in the update of IGLD (1955): the levelling was completed, the preliminary work on the water level transfer was undertaken and work was done on the reference zero for the datum.

In 1985/86, the section will continue to advise survey and chart production staff on water level matters and will continue to make its contribution to the annual Tide and Current Tables and the Monthly Water Level Bulletins.



Drogue Tracking near Sault Ste. Marie.

Sailing Directions

During 1984, 6 weeks were spent in the field collecting information and new photography for future editions. Also, the major part of the compilation of the new Small Craft Guide of Lake Ontario had been completed. This new volume is expected to be published in time for the 1985 boating season. In June 1984 the Fifth Edition of the Trent-Severn Waterway Small Craft Guide was published. New editions of Small Craft Guides are scheduled to be issued on a 2-year cycle, and in early 1985 work will focus on producing the Second Edition of the Georgian Bay Guide. Work will then begin on a new volume covering Lake Nipissing.

Eight weeks of field work is planned for the summer of 1985. This will revise the information covering the Trent-Severn, the Rideau, and the Ottawa rivers.

HYDROGRAPHIC DEVELOPMENT

Alternatives to Spot Sounding in the Arctic

Preliminary Arctic tests to measure depths through the ice were completed, under contract, in the spring of 1984. The proposed technique is to transmit the signal by shooting a projectile from an aircraft to excite an acoustic wave in the ice. The return signal is received by a microphone that is towed from the aircraft and focussed on the ice surface. Excellent test results have led to the design and construction of a prototype system that will be tested in the Arctic in 1985. Results will be reported and further work recommended.

Through Ice Bathymetry System (TIBS)

An airborne electromagnetic system is being developed that will measure continuous profiles in ice-covered waters. Ice thickness and water conductivity will also be measured. A helicopter will tow a "bird," which contains transmitting and receiving coils, 30 metres above the ice. The program is being implemented in four stages. Phase I, the preliminary design stage, was completed during the summer of 1984. Phase II is in progress to design and assemble data acquisition hardware, and develop hardware and software to process the data. Phase III of the contract, to conduct airborne tests near Dartmouth, Nova Scotia, will take place during the summer of 1985. The system will be modified as necessary after the trials. Phase IV will take place in the Arctic, where operational trials will occur during the 1986 PCSP survey.

Field Data Logging

Navbox Software

In 1984, the Navbox software was rewritten. The original program, in Assembler, was difficult to modify due to the number of software patches over the years and due to lack of sufficient documentation. The new software, written in Fortran and PL/M is modular in form and because of the high level languages, easy to modify. It was developed on an Intel Development System that is compatible with similar systems in Atlantic Region.

The new software was tested during the summer. Its menu-driven characteristics make it easy to use. Software modifications will continue, to make it compatible with most positioning systems and recording media.

Some hardware modifications were necessary, including a new 80/24 processor with a piggyback math module, in order to implement the new software.

Range/Bearing Logging

The Wild T-2000 electronic theodolite was implemented for range/bearing logging and was used on a production survey. The T-2000 was used to measure and record angles and fix-numbers. Software to transfer and process data, was developed and implemented.

Sound Velocimeter

A contract to develop a portable velocimeter for use on the ice during Arctic surveys, or from hydrographic survey launches, was begun in 1983. The design was completed and the prototype was built in 1984, arriving late in the year. Bench tests and field tests were completed locally, and minor modifications completed before delivery of the remaining systems. The velocimeters will be integrated into production surveys in 1985.

Bubble Memory Recorders

Three additional removable media recorders were purchased in 1984. These recorders log position and depth data acquired by Navbox. All digital data in the region were recorded on bubble memory.

Depth Digitizers

Myers digitizers were evaluated alongside Raytheon digitizers on production surveys. Both types of digitizers provided similar results, once some initial hardware problems were solved.

Field Data Processing

Support was provided for three surveys that used PDP-11/23 processing systems to process data. Numerous software programs were developed, implemented or modified and new fast plotters were used on two surveys. A digitizing tablet was implemented on one survey to input point sounding data from non-digital sources. Modems were tested to allow data and program transfer between the region and the field offices.

Processing systems have been modified for the 1985 field season. The processor has been upgraded to a PDP-11/73, with one megabyte of memory. The RSX-11M+ operating system is being used and new digitizing and editing software is being implemented.

Non-automated surveys accessed the Burlington computer by telephone to do survey computations. Also, electronic field notebooks were used on non-automated surveys for stadia work. The data were dumped to the Burlington computer where they were processed, and shoreline plots mailed back to the field.

Office Processing

The Gerber-22 plotter was decommissioned and replaced by the Kongsberg plotter. All production plots are now being done in wet ink on the Kongsberg. The PDP-11/44 has been used extensively during the past year for word processing. Twelve full-time word processing terminals, and four letter quality printers are supported, and supply most of the regional word processing needs. Over 40 terminals, two plotters, and numerous printers are supported, including two phone-in lines.

Tidal Instrument Development and Engineering Support

Permanent Gauging Network

The new C-Tech gauges were delivered in the spring of 1984. The units experienced some timing problems while under test, but this was repaired in-house.

The Tsunami TATS system was installed in Bamfield, British Columbia, in October, 1984.

The evaluation of the Gauge Attendant Data Entry Units (DEUs) by the regions was completed and the DEUs were redesigned to incorporate the recommended changes. The new design was "bread-boarded" and tested and the artwork is completed. Following evaluation, the DEU should be ready for manufacture early in 1985.

Portable Hydrographic Gauge

The Portable Hydrographic Gauge development has continued on several fronts. The design philosophy was circulated to the other regions for comment. A substantial amount of code for the microprocessor has been accumulated and tested and preliminary "bread-boarding" of the main PCB has been completed. A target date for the spring of 1985 has been set for an operational prototype.

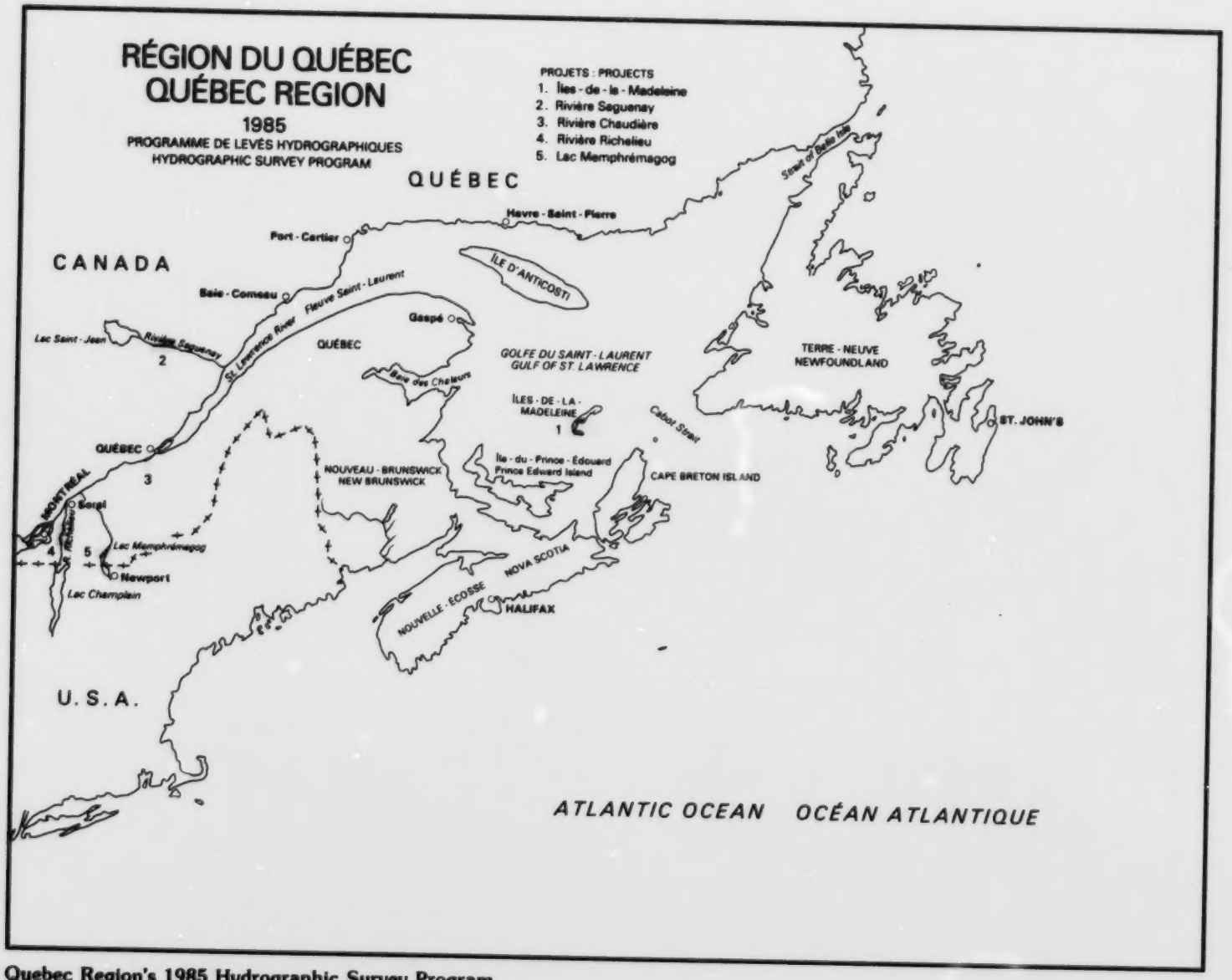
Trials of the Radio Telemetry System (RATS) and the RMS/Zwartz Tidal Acquisition and Telemetry System (TATS) in Hudson Bay and Little Current were successful. However, there were some minor problems with the RMS radios and the Zwarts sensor failed. The section plans to support these two systems until the development of the portable gauge is complete.

Arctic Permanent Gauge

The section contracted the fabrication, shipment and installation of the Arctic Permanent Gauge. During 1984, the gauge was constructed and shipped to Little Cornwallis Island on the sea-lift. The installation of gauge and shelter is scheduled for the summer of 1985.

Calibration Facility

The section completed a project of interfacing a micro-computer with the Ruska Dead Weight tester. The system is designed to lead the operator through the pressure calibration procedure and to archive the calibration settings and results. In 1985, the section plans to offer the facility as a National Calibration Centre for CHS tide gauges.



Quebec Region's 1985 Hydrographic Survey Program.

Quebec Region

INTRODUCTION

The Quebec Region forms part of Ocean Science and Surveys (OSS), and is located at the Champlain Harbour Station in Quebec City. The Region is responsible for the hydrography and cartography of the St. Lawrence River, from Beauharnois to the Magdalen Islands in the Gulf of St. Lawrence, and to Blanc-Sablon as well as the north shore of Chaleur Bay. Rivers draining into the St. Lawrence (the Richelieu system, the Ottawa River to Ottawa and the Saguenay River) are also included, as well as several lakes such as Lake Saint-Jean and Lake Memphremagog.

HYDROGRAPHIC SURVEYS

Magdalen Islands Project

This project progressed very well this year, despite the fact that the ship *L.M. Lauzier* could not be assigned to this survey because the two new launches mounted on board were unavailable.

The vast majority of work sheets needed to produce the new chart of the southern portion of the Islands have been completed. Many shoals had to be examined following analysis of the data collected in 1983. All 1983 and 1984 bathymetric data are in homogeneous numeric form and can be used directly in automated cartography. A complete revision of landmarks was also conducted.

Surveys of small harbour approaches were completed, with the exception of several shoals which will be examined in 1985.

Chaudière River Project

A survey was conducted at the mouth of the Chaudière River so that the Canadian Coast Guard's navigational aids section could install buoys and a leading light. This project was completed in early summer.

Louis M. Lauzier

Richelieu River Project A crew was dispatched to the Richelieu River to examine several missing details and to check the position of a few buoys. The project ended in early summer. A helicopter flyover was also conducted to obtain oblique photographs of certain details.

Quebec-Batiscan Revisory Project A revisory crew validated the information used for the production of two new charts between Quebec City and Batiscan. Existing bathymetric surveys were accurate, while many positions of fixed aids to navigation were found to be in error or obsolete. The necessary actions have been undertaken to remedy these problems and should be finalized in early 1985. A helicopter flyover was also conducted along a reach of the St. Lawrence to collect certain useful photographs.

Lake Memphremagog Surveys A special job creation project under the NEED program made possible the start of a bathymetric survey of Lake Memphremagog. The geodesic control has been established and the review of landmarks completed; soundings have begun. The project will not be completed this year, however, and it is hoped that similar job creation projects will make possible its completion in 1985.

Revisory Survey, Chicoutimi/ La Baie A crew of persons hired under the job creation program conducted a complete revisory survey of the Chicoutimi/La Baie area. A review of landmarks was conducted as well as a verification of certain bathymetric details. The field portion of the project has been completed. The compilation of results into their final form remains to be done.

Reconnaissance/ Revision of Sept-Iles to Blanc Sablon A helicopter flight was conducted between Sept-Iles and Blanc-Sablon to assess the quality of nautical charts in this sector and identify priority survey areas. Many photographs and comments were gathered during this reconnaissance. Each small harbour was visited and each major shipping lane was followed. The helicopter was equipped with a Loran C navigation system, which made it possible to evaluate the performance of the receiver when airborne.

Photogrammetry project New aerial photographs were obtained on the reach of the St. Lawrence from Batiscan to Sorel, as well as in the port of Montreal, to obtain topographical compilation charts for use in new surveys and subsequent recharting of these locations. A helicopter made possible the taking of identification photographs required for photogrammetric plotting.

As photographs were being taken, various tests were conducted by Laval University graduates Messrs P. Pelletier and J. Vermeesch to study the metric qualities of colour photographs and the optimization of the flyover method.

In 1985-86, the following projects will be carried out: (a) regular surveys: Magdalen Islands, Batiscan to Pointe du Lac (St. Lawrence River), Blanc-Sablon, Roberval wharf and Belle Rivière (Lake Saint-Jean); (b) revisory survey: Lake Saint-Louis; (c) geodesic control: Quebec City to Montreal; and (d) photogrammetry: North Shore and the St. Lawrence River.

Data bank The inventory of documents used in technical files has been completed. Many improvements were made to the various classification systems and rigid information validation procedures were set up. Such procedures are necessary to the establishment of a hydrographic data bank comprising information from various sources.

DEVELOPMENT

EDP System The electronic data processing (EDP) system for hydrographic data is operational. A few minor software problems were detected and corrected. The decision was made to computerize all bathymetric data, and all numerical data were reformated to render them homogeneous. In 1985, two complete systems will be in use. Marked improvements will include faster processing, greater storage capacity and replacement of the echogram digitizing plotter with a new model.

GPS/LORAN C on Board a Helicopter This research and development project consists in using the new GPS-satellite positioning system to calibrate the LORAN-C positioning system. For the first time in Canada, the GPS system will be used on board a light helicopter, thereby opening the way for a multitude of other applications. So far, a helicopter rear aileron has been built to accommodate the receiving antenna. Transport Canada certification has been issued and the initial reception

tests are now in progress. This project is funded in part by resources from unsollicited proposals funds, and by energy research and development funds.

Parallel to this project, another experiment is under way to evaluate a LORAN-C receiver to be coupled with the GPS system and used for calibrating LORAN-C networks in eastern Canada. Mr Pierre Bélanger, a gaduate of the geodesy faculty of Laval University, is responsible for this evaluation.

Use of Multi-Spectral Imaging (MEIS)

This project consists in using multi-spectral imaging to obtain the bathymetry of shallow waters. Begun in 1983, this project had to be extended into 1984 because of doubtful data. The Canada Centre for Remote Sensing in Ottawa acquired images in the Magdalen Islands area in 1983. Analysis of these data revealed a number of shortcomings; a new flight was therefore conducted in 1984 over the same sites. This series of images is currently being processed and the results should be known shortly. The Moniteq company is responsible for this processing.

Very Short-Range Positioning System

Tests are currently being conducted on the new Polarfix positioning system in order to determine its operational limits. The device was leased directly from the German company Krupp Atlas, which is cooperating in our research. This device is very promising and its integration with the accoustic scanning system is already being contemplated. A second use is also being considered, namely positioning of the DOLPHIN submersible.

Numerical Tide Gauge

Faced with the problem of having to buy new tide gauges to supplement and replace the current analog models (recording on paper), and seeking to couple the use of numerical data with the source, the Quebec Region was unable to find anything on the current market sufficiently inexpensive, simple and operational to be worth acquiring.

The decision was therefore made to develop our own unit from equipment which could be acquired directly on the market at a low cost, and which we could install easily by connecting the components together and operating it all with personalized software in a high-level language.

This was done in 1984 using VIATRAN and Hewlett Packard hardware.

TIDES, CURRENTS AND WATER LEVELS

Introduction

The production of this section was very positive in 1984. The staffing of a permanent position as well as resources from youth training projects made possible the attainment of unhoped-for objectives. The review of the operational structure of this section will enable it to carry out its mandate fully and very efficiently.

Programs

Cartographic Activity

All cartographic activities from the chart production section were conducted in the region this year. The response time is very good and will improve when the inventory of existing tidal data is completed and the structure of the data bank relative to this section is established in 1985.

Information Validation

All information deposited into the CHS data bank must be approved by various officers, including one responsible for tides. In 1984, many plans and documents were validated and this process will be accelerated in 1985 with the establishment of the section data bank.

Acquisition of Tidal Data

Twenty-four months of tidal data were recorded in 1984 at various locations in the Quebec Region in order to authenticate CHS data. Two submerged tide gauges were installed in the vicinity of the Magdalen islands. These gauges have been recovered and the data will be processed in 1985.

Acquisition of Current Data

Data were collected as part of the survey of the Magdalen Islands in order to obtain better information on currents at the mouth of the Grande-Entrée channel to enable the installation of a buoy, among other things.

Water velocity was measured at the foot of the Laviolette Bridge pylons in Trois-Rivières in order to determine the site conditions for the future installation of buffer islets.

Inventory of Hydrographic Bench Marks

Thanks to a new job creation program, a near-complete inventory of all existing bench marks potentially useful for hydrographic purposes was conducted. Many imperfections were noted and the necessary actions to correct this situation were undertaken. The data compiled should be produced in early 1985, generating corrections in the CHS bench mark books.

Section Data Bank

A systematic inventory of all data pertaining to tides, currents and water levels was conducted within the section and in technical files; special emphasis was placed on determining the history of data and using as a basis classification by chart number, gauging station and document.

In 1985, this inventory will be integrated into a comprehensive data bank system covering all of the section's information, which will make possible much more efficient internal use of and easier access by external users to available data.

CHART PRODUCTION

The majority of the objectives set for 1984 were attained. A few program adjustments were necessary to meet specific needs or make up for delays that were beyond our control.

This year, the section sent to publication 2 new charts for small craft, 7 new editions and 2 patches. Currently in production are 7 new charts, 6 new editions and 1 patch, which are in various stages of completion and will be finished in 1985.

In addition to nautical chart production, the section produced a revised edition of the chart commemorating the voyages of Jacques Cartier 1534/1985. This special edition was part of the CHS participation in the nautical festivities of the summer of 1984. For this same occasion, a special edition of the nautical chart of the port of Quebec was prepared to ensure safe navigation during certain activities such as the visit by the Tall Ships as well as the series of races organized on the St. Lawrence.

The section has acquired a computerized photocomposition unit thanks to new resources associated with the MLI. The device will be brought into use quite soon and should accelerate the cartographic process significantly.

In 1985-86, we anticipate the production of 10 new charts and 6 new editions.

Atlantic Region

INTRODUCTION

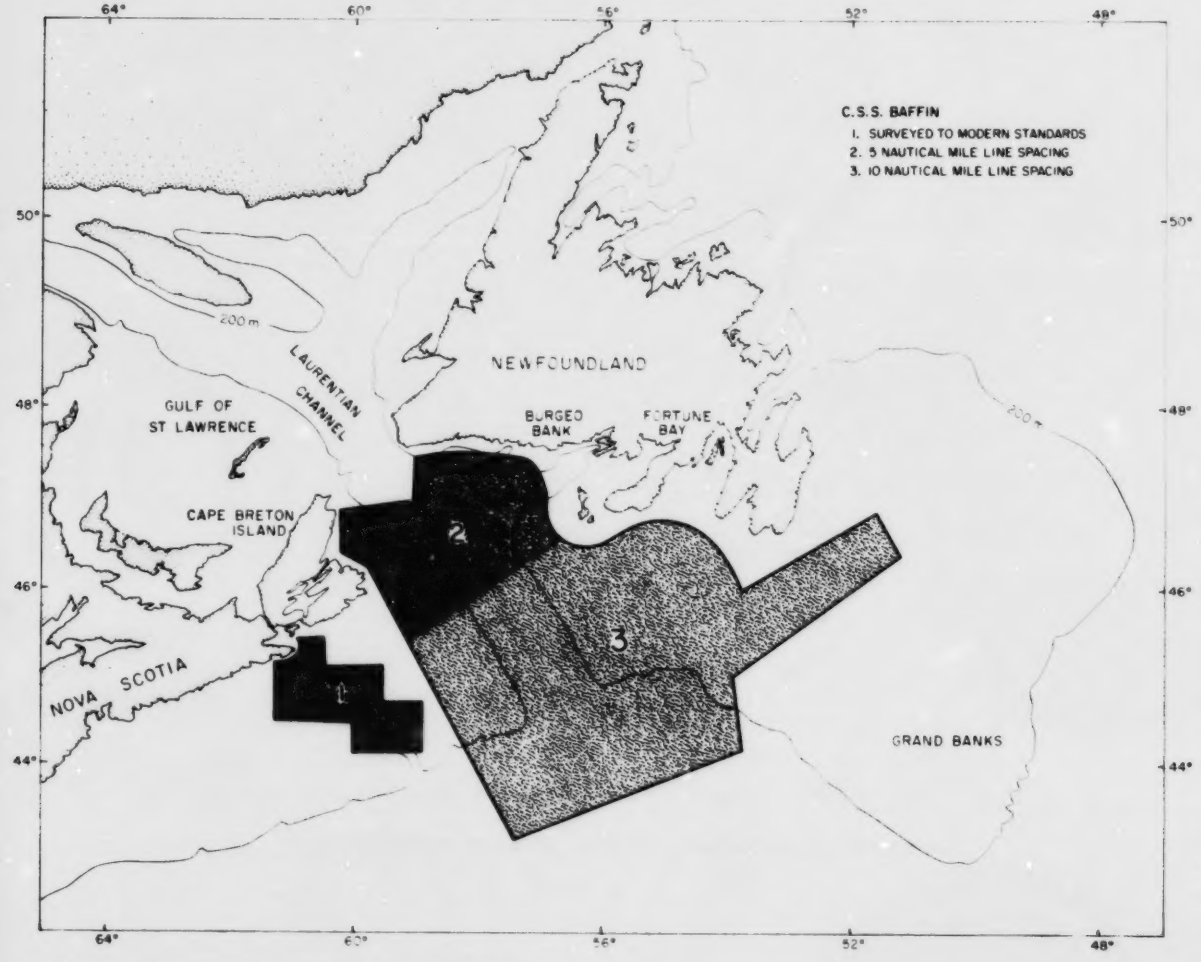
The Atlantic Region of the Canadian Hydrographic Service is one of the major divisions of the Ocean Science and Surveys Sector of the Department of Fisheries and Oceans at the Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, N.S.

The Region is composed of two major groups — Field Surveys and Chart Production — and four smaller units: Tides, Currents and Water Levels, Navigation, Development, and Planning and Records.

The region is the largest in the Canadian Hydrographic Service and is responsible for surveying and charting the entire Canadian eastern seaboard, including a large part of the Gulf of St. Lawrence, and most of the Arctic Archipelago.

FIELD SURVEYS

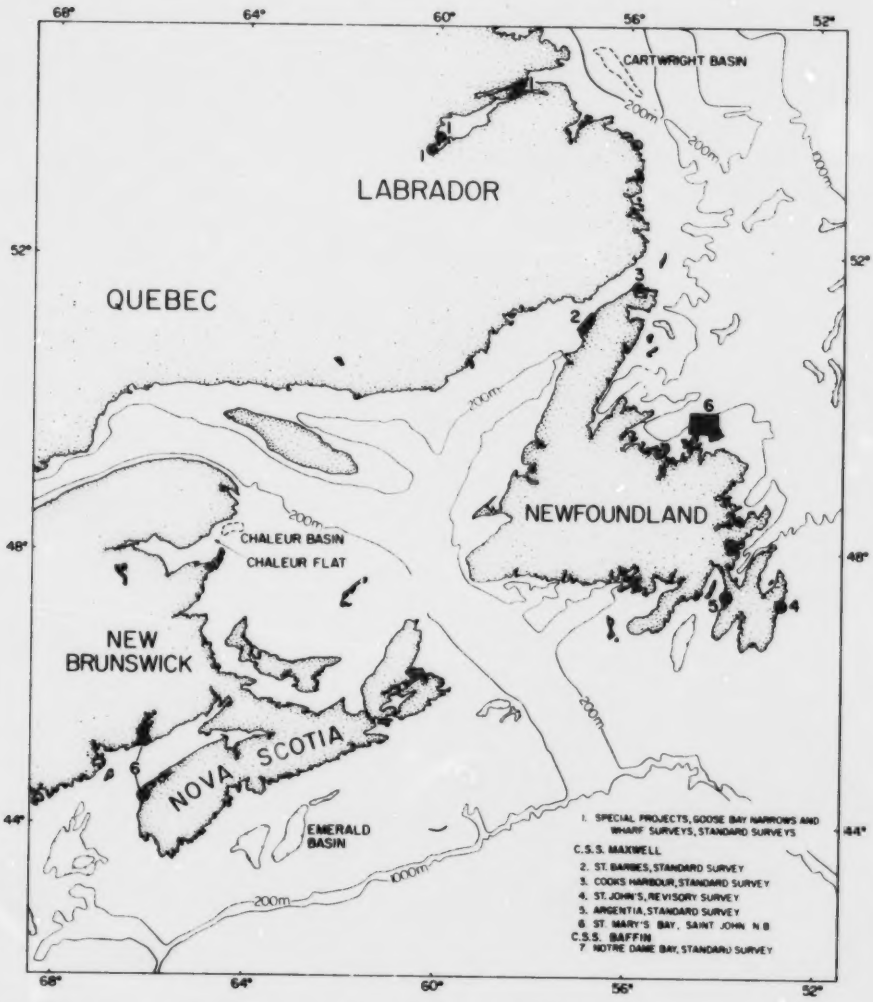
The 1984 field program of three major and five minor surveys plus two large contract surveys was exceptionally productive. The field season, which began in late April and ended in late November, produced a total of 88 145 km of sounding. This compares favorably with an average of 49 538 km for the four previous field seasons.



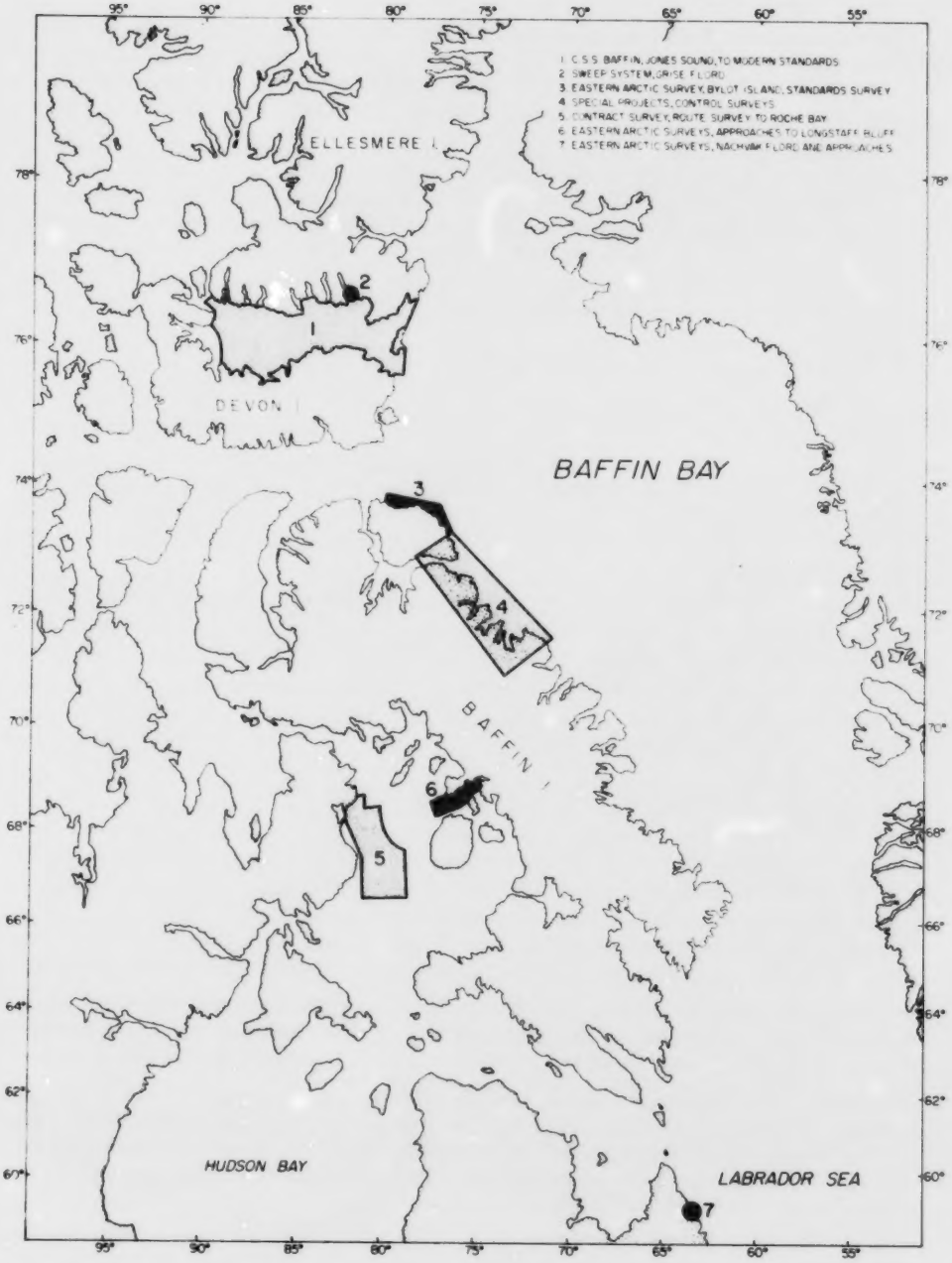
Atlantic Region Offshore Surveys 1984/85.

Baffin began the season with a hydrographic survey in the Banquereau Bank area of the Scotian Shelf, moving to Jones Sound in mid-August and then completing its season with a multi-disciplinary survey of the St. Pierre Bank.

The Jones Sound survey was a continuation of the work started in 1983. Fortunately, 1984 was an exceptionally light year for ice and this, when combined with excellent weather allowed for the completion of the project well ahead of schedule. The Marine Ecology Laboratory (MEL) and the Atlantic Geoscience Centre (AGC) also participated in this cruise, spending several weeks collecting biological and geological data.



Newfoundland and Labrador Survey Activities 1984/85.



Arctic Survey Activities 1984/85.

The final phase of *Baffin*'s program was a multi-disciplinary survey involving the Atlantic Geoscience Centre and the Earth Physics Branch to collect bathymetric, gravimetric and magnetic profiles. This project was initiated in anticipation of boundary negotiations with France over the waters surrounding the islands of St. Pierre and Miquelon.

Maxwell began her season by completing a 4-year survey program designed to produce new charts of St. Marys Bay, N.S. and other parts of south west Nova Scotia. After revisory work in Saint John Harbour (N.B.), *Maxwell* completed outstanding work in the Strait of Belle Isle, and then continued southward commencing a new charting program along the west coast of Newfoundland. The season finished with revisory work in St. John's, Newfoundland. Prior to this, a standard survey was carried out at the request of the Argentia Development Corporation to determine safe clearance depths into Argentia Harbour for oil rigs.

A dedicated icebreaker, CCGS *Labrador*, departed in July for Nachvak Fiord on the Labrador Coast. At the request of AGC, this survey was to determine the potential for safe navigation into three fiords so that geological studies could be conducted. Hydrographic surveys quickly discovered that only Nachvak Fiord could be entered safely and detailed surveys followed in this area.

The second phase of the *Labrador* program was a corridor survey into Longstaff Bluff, Foxe Basin, N.W.T. Arriving in mid-August ice conditions were found unfavourable, but quickly improved. Using the Syledis chain for positioning, excellent progress was made to the end of the survey in late September.

Navicula was again assigned for revisory work in 1984, starting at Trenton, N.S. and finishing in Chaleur Bay, N.B. Major revisions were conducted at Miscou, Shippegan and Bathurst, N.B. and Loran C calibrations were carried out to meet new charting requirements.

CCGS *John A. MacDonald* was a non-dedicated icebreaker that was used on an opportunity basis. Work was accomplished on the north side of Bylot Island and in Navy Board Inlet. Survey work abruptly ended on August 23 when the vessel sustained propeller damage and returned south.

At Yarmouth, N.S., a post dredging survey in May of the inner harbour turning basin was a co-operative project involving students from the University of New Brunswick (U.N.B.). The main channel was sounded by *Maxwell* in July. Both surveys identified several shallow spots which will require further maintenance dredging in 1985.

In northern New Brunswick, surveys were carried out at Dalhousie, Caraquet, and Lameque to meet new charting requirements and requests from the Atlantic Pilotage Authority. This was staffed by the Eastern Arctic Survey party prior to departing for the Arctic.

At Goose Bay, Labrador, check soundings were taken to determine if dredging was needed at Goose Bay Public wharves and at Goose Bay Narrows. This was done as a result of a request from DOT, Newfoundland Region.

In Halifax Harbour several wharves were surveyed as a result of requests by the Harbour Master, Atlantic Pilotage Authority, DND, and many of the port's commercial users. These surveys satisfied berthing problems in the June visit of the Tall Ships, and added a measure of safety to other port users, among which are the very large Third Generation (G3) container ships, which now call weekly at the port.

On two occasions standard survey methods were used to examine shoals in the Miramichi River, N.B. During June and July, a co-operative program with Department of Public Works (DPW) and DOT was carried out to remove boulders shallower than the dredged grade depth that were found during the 1983 sweep survey. In November, an investigation of shallow areas followed a report from the MV *Bridgewater* which claimed to have touched bottom near the outer end of the channel. After a search, a boulder was found and removed. The sweep system, which was not used in the area of the grounding due to adverse weather, was used to survey parts of the shipping channel most likely to contain boulders. Many were found and subsequently removed by DPW.

In mid-March 1985, a shore party was sent to Pond Inlet, N.W.T. The survey was to extend horizontal control to points near sea level from points at elevations of 1500 to 1850 m. This will greatly facilitate the proposed coastal survey of Baffin Island using *Baffin*. Based on lessons learned in the Arctic in previous years it had been found that stations at high altitude were frequently obscured by snow and fog during the summer months.

Contract Surveys

A 2-year contract survey was awarded for a survey of Roche Bay and a 20-mile wide approach corridor to Roche Bay from Hudson Strait. The Roche Bay survey encountered many problems and was postponed after completing only 208 line kilometres. Ship sounding of the corridor went quite well with 11 145 line kilometres completed.

A contract was also awarded for a survey of Lewisporte and Botwood in Newfoundland. This survey collected sufficient data to complete 2 new charts.

To facilitate future hydrographic surveys, seven contracts were awarded to private industry to produce photogrammetric plots. These comprised Sydney, N.S., Bathurst and Grand Manan, N.B., Dildo Run, Twillingate, Fogo Islands, Notre Dame Bay and locations along the west coast of Newfoundland.

Surveys plans for 1985 incude Passamaquoddy Bay and Miramichi Bay, N.B., Yarmouth, N.S., Baffin Island and Pell Inlet in the approach to Cameron Island in the Arctic. This year's revisory survey program will be focused on Prince Edward Island. In addition, the Roche Bay contract survey is expected to be completed.

CHART PRODUCTION

The primary responsibility of this division is to ensure the dissemination of new information about marine hazards or aids to navigation changes through the distribution of Notices to Shipping/Mariners and the availability of updated existing charts. The secondary responsibility is the production of new charts in the bilingual/contour/newly schemed format designed to meet changing maritime needs and government policies.

During the 1984/85 fiscal year, 8 new charts were produced in-house and released.

A contract awarded to produce 4 new charts of Lancaster Sound represents the first successful contract in the Atlantic Region to produce charts by private industry. This is a two-phase contract with Phase I calling for printing negatives of the 4 charts to be compiled and drafted using conventional techniques. This phase has proceeded on schedule and the new charts will be ready for printing prior to the 1985 shipping season. Phase II is to digitize and produce plot tapes compatible with the CHS NTX format. This phase is about 90% complete having received the positives and plot tapes for 1 chart plus plot tapes for the remaining 3 charts. Considerable difficulty was encountered by the company in converting from their RAMS format to CHS NTX format.

Eight standard new editions were produced in-house and released. Seven new edition compilations were completed and forwarded to headquarters for drafting. All seven have been released. One Loran C new edition was completed in-house and four were done under contract by Atlantic Air Surveys. Four of these were released and the last chart was sent to press in March.

In addition to the above, staff issued 93 Notices to Mariners and prepared 15 chart correction patches from the review of some 10 000 items such as CHS Field Sheets, Public Works Plans, etc.

New Facilities and Instrumentation

New space has been allocated to Chart Production near the existing photomechanical shop. This houses the newly acquired Kongsberg GT 5000 optical plotting system that will become fully operational in the near future.

Cartographic Research

The Cartographic Research Unit conducts studies, investigations and comparisons of different approaches in cartographic design for nautical charts. The unit is currently monitoring an Unsolicited Proposal to develop computer-assisted cartographic techniques for the conversion of nautical charts to modern formats with geographically correct shorelines.

Twelve new charts are scheduled for in-house production and 2 new charts of the St. Pierre Bank will be let to contract using funds provided to assist the settling of boundary disputes. Four new charts of Viscount Melville Sound will also be let to contract using Northern Oil and Gas Action Program (NOGAP) funds. Six standard new editions are scheduled for in-house production and 25 Loran C new editions are scheduled for contract. With the cooperation of the Department of National Defence, a commemorative chart of Bedford Basin will be produced in celebration of the 75th Anniversary of the Naval Service of Canada.

The Research Unit will commence a new study to deal with the presentation of marine bathymetry in areas where the intricacy and density of depth contours make it difficult to rapidly visualize routes to follow. The unit will also begin a task oriented chart evaluation process to measure user performance with actual charts and with alternate designs (objective cartographic communication). The unit will host the seminar "Coastal Zone Mapping of Canada" at BIO in April 1985, and is very active in co-ordinating the Canadian Cartographic Association's 10th Annual Conference at Fredericton, N.B. in June 1985.

Tidal Section

During the 1984/85 fiscal year, major efforts were made in gauging of Arctic regions. Contracts were awarded to collect tidal and current data in Foxe Basin in advance of a hydrographic survey also carried out under contract. Five out of eight original tidal sites and two current meter sites were gauged with a good return of data.

The Foxe Basin survey also involved a detailed tidal and current meter study of Ungava Bay and Hudson Strait as a basis for assessing the tidal power potential of Ungava Bay. Both surveys were confronted with very heavy ice conditions which took a heavy toll on equipment. Of the six tide gauges, only two were recovered and both had incomplete records. Only one out of three current meter strings were recovered.

One of the largest tidal and current measurement programs ever carried out in the Canadian Arctic was started in late February 1985 after almost a year of planning and preparation that involved several Canadian Government Departments and a number of Danish authorities. Thirty tide gauges were deployed through the ice along the east and north east coasts of Baffin Island, along both sides of Lancaster Sound west to Resolute and along both sides of Nares Strait. Five current meters were also deployed in Nares Strait. All of this work was carried out under contract with participation of personnel from the Tidal Section. The recovery is scheduled to commence in mid-April.

The Miramichi area once again received a great deal of attention with three contracts awarded to study past and present problems. A contract was let to study alternative ways to approach spatial tidal reductions throughout the area which will result in acceptable error levels (1-2 decimetres), for surveying and dredging purposes. Another contract was awarded for a 1-month tidal study to collect data to be used by the first contract. The third contract was awarded for a short current study in the Newcastle area after a ship had collided with the Morrisey Bridge. Further gauging of the river took place in the fall in support of a sweep survey of part of the dredged channel following a serious grounding incident.

In the Yarmouth area, another grounding (CN Marine Ferry *Bluenose*), resulted in intensive gauging of this channel in order to improve tidal control and datum definition. A co-tidal chart was produced and past field data was re-processed in order to determine to what extent tidal control may be responsible for conflicts between DPW and CHS soundings.

The Tidal Section took delivery of a new HP9837 mini-computer system and has already interfaced it to a Gradicon digitizing table and Cyber mainframe. Turn-around time for digitizing analogue strip charts has decreased from 1 to 2 days to 1 to 2 hours. Other applications are planned for this system to take advantage of its full potential. As part of a multi-year physical oceanographic study, over one hundred tide charts were processed for two south shore N.S. stations (Shelburne and Clark's Harbour).

Under the FREDY program, five extra personnel worked for the Tidal Section for the second half of the year. Four of them worked exclusively on the development of a current data base through which we eventually expect to compile, interpret and archive current data for presentation on CHS charts and in publications. The fifth person assisted with the maintenance and calibration of our instrumentation and equipment.

Plans for 1985/86

During 1985/86 it is planned to continue the on-going operation and maintenance of the Permanent Tide Gauge Network and to continue to provide support to regular hydrographic and cartographic programs. The major Arctic tidal and current measurement program that got underway in late February will be concluded and no further Arctic work is planned for this fiscal year. The Tidal Division will manage the installation of a major tidal gauging and telemetry network for DOT and DPW in the Miramichi River and Estuary. It will be used primarily for surveying and dredging vertical control, and perhaps, for providing real time tidal information to local shipping. Further work is planned on the Tidal Current data base created last year by personnel hired under the FREDY program. Improvements to the Bench Mark network as well as the Tidal processing software and procedures will be carried out as opportunities and resources permit.

NAVIGATION GROUP

A. In-House Work

Loran Calibration

The aim in 1984 was to do virtually all the calibration required to lattice Atlantic Region charts down to 1:60 000 scale, with "limited error" lattices. Since the new Fox Harbour, Labrador, transmitter covers nearly the whole region, just about the whole region was re-calibrated. The method being introduced is to compute predictions at 3′ intervals of latitude and longitude check these in the field at representative points and in areas critical to safe navigation and construct lattices from corrected predictions. In 1984 eight weeks of Navstar controlled ship calibration around Newfoundland, 6 weeks of boat and helicopter calibration, and 8 months of shore calibration over the whole area were carried out. This completed all except the northeast and southwest coasts of Newfoundland. Only patch-up and calibration for new large-scale requirements should be required once these gaps are filled. While calibration was going on, the group scrambled to process the data to meet current chart latticing requirements.

Bedford Institute of Oceanography Navigation System

After 2 years of hard-working caretaking by a temporary stand-in, a permanent appointee took over BIONAV in June. He faces a major task in learning how to "think BIONAV" and then organizing BIONAV's bandaids and programming to allow replacing failure-prone, obsolete, hardware in order to keep one BIONAV system operational until Navstar takes over by 1990.

B. Contract Work

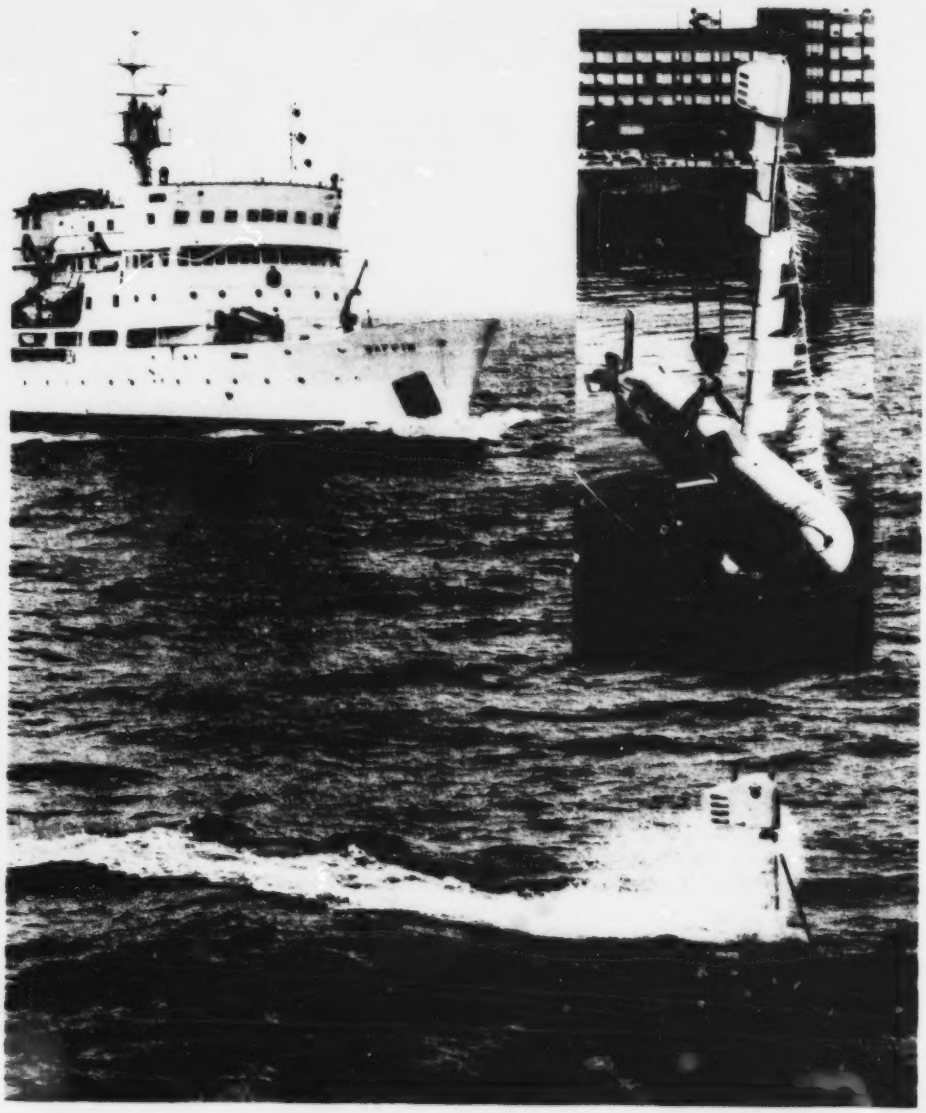
NAVSTAR GPS

Work included differential Navstar tests; program development to give height-constrained fixing with three or two satellites; and operational evaluation during Loran calibration. A study on potential Arctic problems is underway.

Preliminary analysis showed Navstar errors to be highly correlated (meaning differential operation is effective) at 400, 600, and 850 km receiver separation. Height-constrained (3 satellite) navigation was proved to be effective, but height-and-time constrained (2 satellite) positioning was not checked out because the fix geometry generally happened to be poor with two satellites. Thirty-six continuous Loran calibration profiles were measured with good local repeatability; they showed no evidence of major jumps of over 50 m in the Navstar fixing. The freedom that Navstar gives to operate wherever one wishes, without preparation, was strongly demonstrated.

Electronic Chart

To define requirements for the Hydrographic Data Base and to test out samples of it, a 3-year Electronic Chart Test Bed development has been started. This will be based on the CHS computer-assisted cartography development and on the CARIS System. In 1984 the concepts have been developed into detailed specifications in a series of meetings between the Canadian Hydrographic Service, the Department of Transport, the Department of National Defence, the Atlantic Pilotage Authority and the private sector.



DOLPHIN Trials.

Plans for 1985/86

Loran

There is a huge amount of data to be processed and validated, transferred into lattice lines on the chart, and then archived. In coastal chart latticing the prediction model frequently has errors which change by a microsec (about 400 m) in a few miles, requiring laborious matching and adjustment. Better modelling is needed in order to speed up lattice production. Many aspects of the data processing and analysis still need to be developed while producing lattices to meet chart production schedules. It is hoped to produce contoured correction diagrams later in the year.

NAVSTAR

It is believed that Navstar will be used as a stand-alone positioning system in hydrographic surveys, probably starting in 1987. Much of the initial use will be in the Arctic, where the logistics of "conventional positioning" are so expensive.

CHS Navstar users have identified a series of (a) *studies* (e.g. does using known geoid height significantly improve fix *reliability*?); (b) *tests* (e.g. do we see errors due to tropospheric refraction at 45°N?); and (c) *developments* (e.g. first study and then construct a filter to combine phase and pseudo-range measurements)?

Electronic Chart

Having demonstrated displaying and moving the electronic chart, it is planned to add radar to the display and be ready for sea tests in October. If these go well, sea demonstrations will be planned for the spring of 1986.

DEVELOPMENT

Hydrographic Development's two main program areas are the automation of field surveys and computer-assisted cartography.

Development is playing a key role in the acquisition of the region's new sweep vessel. Staff have worked in close cooperation with Ship Division in the design of the vessel and the boom system. The sweep package has been acquired from Navitronic. Delivery of the vessel is scheduled for December 1985.

In March 1984 a Kongsberg GT 5000 optical plotting system was delivered to the region. A dedicated area to house the plotter and computer-assisted chart production facilities has been prepared for the equipment and the new system installed. A new VAX 750, to replace the aging and overloaded PDP 11/34, was acquired during March 1985.

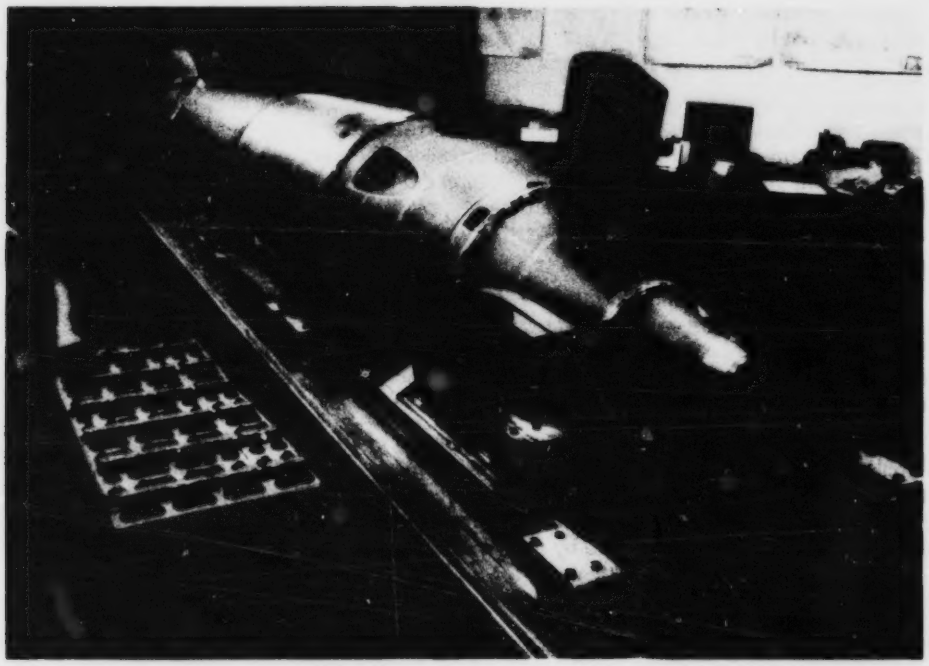
A number of ongoing projects aimed at enhancing the automation of the field survey programs are underway. Development staff have been active in coordinating and documenting future shipboard computer requirements and activities. The aging and obsolete HP1000 computer systems currently in use on the survey fleet are experiencing more and more failures. In addition, system expansion and purchase of replacements are made difficult because the company no longer continues to support most of the older equipment on hand.

New data loggers and depth digitizers are currently under evaluation by the Division. A Qubit TRAC IV/CHART IV system has undergone a 10-day trial on CSS *Baffin* and is now being tested in the Bedford Basin as a launch system. Twelve Elac STG 721 depth digitizers have been ordered for a March delivery. Sophisticated editing software has been written that, when combined with the increased power of the new computer systems, will greatly simplify and speed up data processing.

DOLPHIN

The Division was responsible for the instrumentation of DOLPHIN (Deep Ocean Logging Profiler Hydrographic Instrumentation and Navigation) to test positioning of and echo sounding with the vehicle. An Internav 403 Loran C receiver and Edo 444 transceiver were retro fitted in the vehicle and in June 1984, the first trials from *Baffin* were conducted in the Sable Island area. Data collected and recorded by means of telemetry demonstrated the viability of the vehicle as a suitable sounding platform for offshore surveys.

C.S.L. *Tudlik* and Navitronics Sweep System.



ARCS — Autonomous Remotely Controlled Submersible.

Transportable Sweep System

During August 1984, the transportable sweep system had its first Arctic trials with a successful survey in Jones Sound near Grise Fiord. The equipment, including the survey launch *Tudlik*, was transported to the site on *Baffin*. In deployment, the boom was assembled on a beach and lifted into the water by helicopter. Further refinements such as cabling, connectors and mechanical fittings have been made to simplify the assembling and dismantling of the system in the field.

ARCS

This project is to develop ARCS an (Autonomous Remotely Controlled Submersible) to carry out surveys under permanent Arctic ice-covered waters. This project commenced in 1981/82 and in 1983 tests confirmed that acoustic techniques could be used for accurate positioning and for reliable telemetry in shallow water (50 m) to ranges of 6 to 10 km.

During the tail end of 1984 trials were conducted at Port Moody, B.C. and are continuing. It is planned for the vehicle to undergo further tests below ice cover during next winter.

Plans for 1985/86

A major project for development will be to bring the new VAX 750 CARIS system and Kongsberg GT 5000 optical plotting system to a full operational status. The existing PDP 11/34 based GOMADS System will be phased out and the digitizer tables interfaced to the VAX. When the new system has been fully implemented, Cartography will have a significantly enhanced computer assisted chart production facility.

Upon delivery of the sweep vessel CSS *FCG Smith*, the Navitronic Sweep package will be fitted and given a pre-operation workup in preparation for the 1986 survey season.

Planning and Records

As in past years, the ongoing tasks such as Multi-Year Operational Plans and activity reports were coordinated; survey requests were reviewed and actioned; incoming survey data was reviewed for Notice to Mariners action; chart formats and schemes reviewed and revised as required; long range survey plans and charting plans updated; displays for boat shows were arranged and appropriate meetings attended to keep a good rapport with chart users.

In the Hydrographic Data Centre and The Chart/Map Library, ongoing support was provided to Field Surveys, Chart Production, other divisions and government agencies within the Institute, Universities, DPW, DOT and the private sector. Over the past year excellent progress was made in completing a manual inventory of all the data in the centre. The next phase is to computerize these records with the hardware already in place. This exercise was assisted by the FREDY Program where four persons were hired to carry out this task.

In the Field Data Quality Control Unit, the normal number of field sheets (110) were reviewed for both accuracy and adherence to Survey Standing Orders.

In Sailing Directions, the preparatory work for the 3rd edition of the Saint John River Small Craft Guide was completed and the book published on schedule. The preparatory work continued for the 10th edition of the Nova Scotia (Southeast Coast) and the Bay of Fundy Sailing Directions scheduled for publication in early 1985. Several field trips were made to collect information and photography to update this data.

During 1985/86, staff will continue the process of computer cataloging data in the Hydrographic Data Centre. The preparatory work for the 8th edition of the Sailing Directions for Newfoundland will commence. This is scheduled for printing in August 1986.

Papers Published

ANDERSON, N. M., R. M. EATON AND T. V. EVANGELATOS. 1984. The Electronic Chart. Second International Hydrographic Technical Conference, Plymouth, England, September 1984.

BELLEMARE, P. 1984. L'arpentage hydrographique. Revue L'arpenteur-géomètre (juillet 1984).

BOLTON, M. 1984. Hydrography — Make or Buy? *In* Papers, The Second International Hydrographic Conference, Paper 13, September 1984.

BURKE, R. G., AND S. R. FORBES. 1984. Vertical Acoustical Sweep Systems. (A "new broom in the closet" for the Canadian Hydrographic Service). Hydro '84 Conference, Rockville, MD, USA.

BURKE, R. G., AND S. R. FORBES. 1984. "Acoustic Brooms" — A New Tool for the Canadian Hydrographic Service. Canadian Institute of Surveying Annual Convention, Quebec, Que.

CASEY, M. J. 1984. Deploying the LIDAR on Hydrographic Surveys. Proceedings of the 9th Canadian Symposium on Remote Sensing, Memorial University, St. John's, Nfld., August 1984.

CASEY, M. J., G. LACHAPELLE AND J. LETHABY. 1984. Airborne Single Point and Differentiated GPS Navigation for Hydrographic Bathymetry. The Hydrographic Journal, No. 34, October 1984.

CASEY, M. J. AND D. MONAHAN. 1984. Contours and Contouring in Hydrography — Part II. Interpolation. Lighthouse No. 30 (November 1984): 30-37.

CASEY, M. J., J. VOSBURGH AND D. MONAHAN. 1984. Automatic Contouring for Hydrographic Purposes. Hydro '84, National Ocean Service Hydrographic Conference Proceedings, Rockville, MD, USA, April 1984, p. 160-166.

CROWTHER, W. S., AND S. B. MACPHEE. 1984. From Sea to Sale, Marketing the Nautical Chart. Symposium for the Marketing of Cartographic Information. Queens University, Kingston, Ont. May 1984.

CZARTORYSKI, J., AND P. GUIBORD. 1984. Computer Generated Symbols on Canadian Hydrographic Charts. Hydro '84, National Ocean Service Hydrographic Conference Proceedings, Rockville, MD, USA, April 1984, p. 133-137.

DONEGAN, M. E., AND B. F. WHITE. PHAG — A Microprocessor Based Tide Gauge. OCEANS '84, September 1984.

DOUGLAS, G. R. 1984. Can We or Can We Not Contract the Total Chart Production Process? Second International Hydrographic Technical Conference, Plymouth, England, September 1984.

EATON, R. M., N. M. ANDERSON AND T. V. EVANGELATOS. 1984. The Electronic Chart. Proceedings of the 2nd International Hydrographic Technical Conference, Paper 31. Plymouth, England, September 1984.

FILLMORE, S., AND R. W. SANDILANDS. 1984. L'hydrographie au Canada. N.C. Press, Toronto, Ont. 254 p.

FREELAND , H. J., W. R. CRAWFORD AND R. E. THOMSON. 1984. Currents along the Pacific Coast of Canada. Atmosphere-Ocean 22(2): 151-172.

GRANT, S. T. 1984. Atlantic Tides. Canadian Yachting. November 1984.

GRAY, D. H. 1984. Chart Latticing: A Canadian Perspective. Wild Goose Association Conference, Boston, Mass., October 1984.

HALLY, P. 1984. La collecte, le traitement et l'archivage des données hydrographiques. Conférence annuelle de l'A.C.S.G. (C.I.S.), Québec (mai 1984).

HENDERSON, G. W., AND H. P. VARMA. 1984. The Advantage of Using a Ship as a Dynamic M.R.S. Station. Lighthouse No. 30, November 1984.

KEAN, D. J., AND R. E. LEMIEUX. 1984. Qualified Digital Data Base. Hydro '84, National Ocean Service Hydrographic Conference Proceedings, Rockville, MD, USA, April 1984, p. 146-150.

KERR, A. J. 1984. Navigation Chart Design. Presented at Royal Institute of Navigation Seminar, London, U.K. (May 16, 1984) and published in The Journal of Navigation, Vol. 38, No. 1 (January 1985): 56-70.

KERR, A. J. 1984. Producing Navigation Charts in Time for Offshore Development. Atlantic Energy News, Dartmouth, N.S. (December 1984).

KERR, A. J., AND D. F. DINN. 1984. The Use of Robots in Hydrography. Conference Papers of Oceanology International Exhibition and Conference — Oceanology International 84, Brighton, U.K., March 6-9, 1984. Ye Olde Press, Hampton Hill, Middlesex, 1984 and International Hydrographic Review, Vol. LXII, No. 1 (January 1985): 41-52.

MACDONALD, G. 1984. Focus on the Future. National Ocean Service Hydrographic Conference, April 1984.

MACDONALD, G., AND G. TINNEY. 1984. Simple Techniques to Log and Process Range-Bearing Data with Computers. National Ocean Science Hydrographic Conference, April 1984.

MACPHEE, S. B. 1984. Research and Development in Hydrography. Presented at Canadian Council on Surveying and Mapping (CCSM), September 1984.

MALONE, A. K. 1984. Digital Data Base Management System for Hydrography. Hydro '84 Conference, Rockville, MD, USA.

MALONE, A. K. 1984. Vehicles Used in Hydrography. Canadian Institute of Surveying Workshop, Quebec, Que.

MALONE, A. K., R. G. BURKE, AND R. VINE. 1984. DOLPHIN: A Proven Hydrographic Vehicle. Lighthouse No. 30, November 1984.

MCLELLAN, J. F., G. H. EATON, AND K. W. SCHUURMAN. 1984. Utilization of Doppler-Inertial Techniques for the Establishment of Survey Control for Hydrography. Lighthouse No. 29: 37-40.

MONAHAN, D. 1984. Satellite Bathymetry — Fact or Fiction. Lighthouse No. 29 (April 1984): 24-25.

MONAHAN, D., S. B. MACPHEE, AND A. J. KERR. 1984. The Use of Natural Resource Maps Produced by the Canadian Hydrographic Service in the Management of Canada's Margins. Presented at 12th Conference of the International Cartographic Association, Perth, Australia (August 4-13, 1984).

PERROTTE, R. 1985. A Mathematical Approach to Nautical Chart Design. International Hydrographic Review, Vol. LXI, No. 1, January 1985.

SANDILANDS, R. W. 1984. JOHN P. TULLY. Lighthouse No. 30: 14-16.

SANDILANDS, R. W. 1985. Tall Ships — Tall Men. The Nova Scotian Surveyor. Jan. 1985: 20-28.

SMITH, T. B. 1985. Chart Scheming. Presented to the Company of Master Mariners, Halifax, N.S.

SMITH, T. B. 1985. Nautical Charts and Terrestrial Maps. Canadian Institute of Surveying. St. John's, Nfld.

THOMSON, R. E., W. R. CRAWFORD, AND W. S. HUGGETT. 1984. Water Property Observations off the West Coast of Vancouver Island During CODE: May 1979 to September 1980. Canadian Data Report of Hydrography and Ocean Sciences 23: 3 volumes.

VARMA, H. P. 1984. An Interactive Graphics Editor for Hydrography. Lighthouse No. 30, November 1984.

WIGEN, S. O., T. S. MURTY, AND D. G. PHILIP. 1984. Tsunami of May 11, 1981 on the Coast of South Africa, p. 187-202. *In* E. N. Bernard [ed.] Proceedings of IUGG Tsunami Symposium, Hamburg, August 1983.

CHS Senior Staff 1984/85

Headquarters	**S. B. MacPhee**	Dominion Hydrographer
	N. M. Anderson	Director, Planning and Development
	D. Monahan	Director, Marine Cartography
	H. Furuya	Standards
	G. Yeaton	Nautical Geodesy
	B. Tait	Tides, Currents and Water Levels
	R. K. Williams	Senior Hydrographic Advisor
Pacific Region	M. Bolton	Regional Director, Hydrography
	R. W. Sandilands	Assistant Regional Director, Hydrography
	W. S. Crowther	Chart Production
	W. Rapatz	Tides, Currents and Water Levels
	T. Curran	Hydrographic Development
Central Region	G. R. Douglas	Regional Director, Hydrography
	E. Brown	Assistant Regional Director, Hydrography
	B. T. Thorson	Chart Production
	G. D. Macdonald	Hydrographic Development
	D. St. Jacques	Tides, Currents and Water Levels
Quebec Region	P. Bellemare	Regional Director, Hydrography
	J. P. Racette	Chart Production
	P. Hally	Hydrographic Development
Atlantic Region	A. J. Kerr	Regional Director, Hydrography
	R. C. Lewis	A/Assistant Regional Director, Hydrography
	T. B. Smith	Chart Production
	R. G. Burke	Hydrographic Development
	R. M. Eaton	Navigation
	S. T. Grant	Tides, Currents and Water Levels

List of Acronyms

BIO	Bedford Institute of Oceanography
BIONAV	Bedford institute of Oceanography Navigation System
CAHOSI	Canadian Association of Hydrographic and Oceanographic Industries
CARED	Computer Assisted Resource Editor
CARIS	Computer Aided Resource Information System
CHAINS	Chart Information System
CIRCAS	Chart Information Retrieval and Storage System
CHOP	System to eliminate linework where labels and symbols conflict
CHS	Canadian Hydrographic Service
CSS	Canadian Survey Ship
DEMR	Department of Energy, Mines and Resources
DEU	Data Entry Unit
DIGNTX	Digitizing Software
DNAG	Decade of North American Geology
DND	Department of National Defence
DOT	Department of Transport
FREDY	Fisheries Resource Employment Development Program
GEBCO	General Bathymetric Chart of the Oceans
GOMADS	Graphical On-Line Manipulation and Display System
GPS	Global Positioning System
HAL	Hydrographic Acquisition and Logging
IALA	International Association of Lighthouse Authorities
IGLD	International Great Lakes Datum
IGOSS	Intergrated Global Ocean Services System
IHO	International Hydrographic Organization
MEDS	Marine Environmental Data Services Branch
NAD	North American Datum
NESS	National Earth Science Series
NOGAP	Northern Oil and Gas Action Plan
NOS	National Ocean Service
NSC	Non Submarine Contact
NTX	Interchange, CHS Data Format
PCSP	Polar Continental Shelf Project
PHAS	Portable Hydrographic Acquisition System
RAMS	Read Access Memory System
RATS	Radio Telemetry version of TATS
STARS	Symbolization, Transformation and Reformating System
TATS	Tidal Acquisition and Telemetry System
VAX	Virtual Address Extension

Addendum

	No.	Title	Scale
New Charts Published in 1984/85	1316	Port de Québec	1:15 000
	1317	Sault-au-Cochon à/to Québec	1:50 000
	1350-1	Rivière Richelieu, Sorel au/to Ruisseau Lahaise	1:15 000
	1350-2	Rivière Richelieu, Ruisseau Lahaise à/to Saint Antoine-sur-Richelieu	1:15 000
	1350-3	Rivière Richelieu, Saint Antoine-sur-Richelieu à/to Île aux Cerfs	1:15 000
	1350-4	Rivière Richelieu, Île aux Cerfs à/to Otterburn Park	1:15 000
	1351-1	Rivière Richelieu, Bassin de Chambly à/to Île Sainte-Thérèse	1:15 000
	1351-2	Rivière Richelieu, Île Sainte-Thérèse à/to Pointe à la Meule	1:15 000
	1351-3	Rivière Richelieu, Pointe à la Meule à/to Pointe Naylor	1:15 000
	1351-4	Rivière Richelieu, Pointe Naylor au Lac/to Lake Champlain	1:15 000
	2218	Penetang Harbour	1:18 000
	2221	Midland Harbour	1:8 000
	2222	Tiffin Harbour	1:10 000
	2223	Port McNicholl and/et Victoria Harbour	1:15 000
	2266	Michael's Bay to/à Great Duck Island	1:60 000
	2267	Great Duck Island to/à False Detour Passage	1:60 000
	3462	Juan de Fuca Strait to/à Strait of Georgia	1:80 000
	3463	Strait of Georgia — Southern Portion/Partie Sud	1:80 000
	3476	Approaches to/Approches à Tsehum Harbour	1:10 000
	3494	Vancouver Harbour — Central Portion/Partie Centrale	1:10 000
	3512	Strait of Georgia — Central Portion/Partie Centrale	1:80 000
	3513	Strait of Georgia — Northern Portion/Partie Nord	1:80 000
	3514	Jervis Inlet	1:50 000
	3895	Plans — Dixon Entrance	Various/Divers
	3955	Plans — Prince Rupert Harbour	Various/Divers
	4098	Sable Island/Île de Sable	1:100 000
	4099	Sable Island/Île de Sable — Western Portion/Partie Ouest	1:100 000
	4844	Cape Pine to/à Renews Harbour	1:60 000
	4845	Renews Harbour to/à Motion Bay	1:60 000
	5042	Cut Throat Island to/à Quaker Hat	1:60 000
	5043	Quaker Hat to/à Cape Harrison	1:60 000
	5047	Windsor Harbour Island to/aux Kikkertaksoak Islands	1:60 000
	5373	Approches à/Approaches to Rivière George	1:60 000
	7520	Prince of Wales Strait, Northern Portion/Partie Nord	1:200 000
	7521	Prince of Wales Strait, Southern Portion/Partie Sud	1:200 000
Miscellaneous Charts	5.00	General Bathymetric Chart of the Oceans/ Carte Générale Bathymétrique des Océans	1:35 000 000
	4015-G	Laurentian Channel and Western Grand Banks of Newfoundland/Laurentian Channel et la Partie Ouest des Grands Bancs de Terre-Neuve Surficial Geology/Géologie de la surface	1:350 000
	19308-A	Natural Resource Map, Pacific Coast (Latitude 50°N-51°N, Longitude 128°W-130°W)	1:250 000
	16-B	Patridge Island — Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000
	17-B	Ottawa Islands — Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000
	21-B	Labrador Sea Northwest — Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000
	NSC-8	Non Submarine Contact Chart	1:500 000

PACIFIC REGION

1)	Skidegate Channel	Standard Survey
2)	Goletas Channel to Cape Scott	Standard Survey
3)	Tofino area	Standard Survey
4)	False Creek	Standard Survey
5)	Beaufort Sea	Standard Survey
6)	Bilateral Boundary Survey	Standard Survey
7)	Southern Northwest Passage	Airborne Lidar

CENTRAL REGION

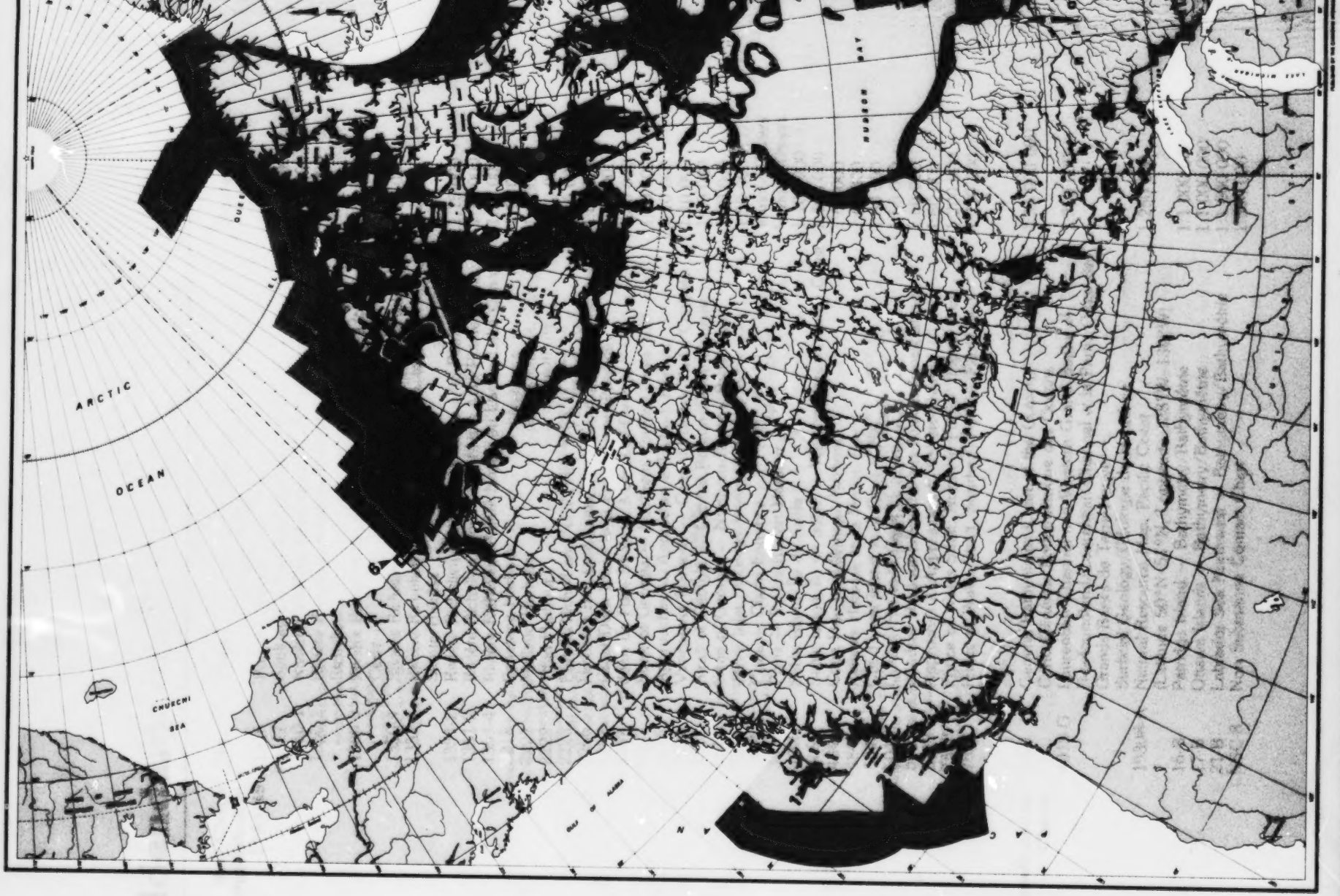
8)	Arnott Strait	Through-the-ice Survey
9)	Gulf of Boothia	PCSP Spot Soundings
10)	Hudson Bay	Standard Survey
11)	Lakes Wabgoon, Dinorwic	Standard Survey
12)	Sault Ste Marie	Standard Survey
13)	Shegunandah, Smith and Manitowaning Bays	Standard Survey
14)	Lake Erie Harbours	Standard Survey
15)	St. Lawrence River	Standard Survey

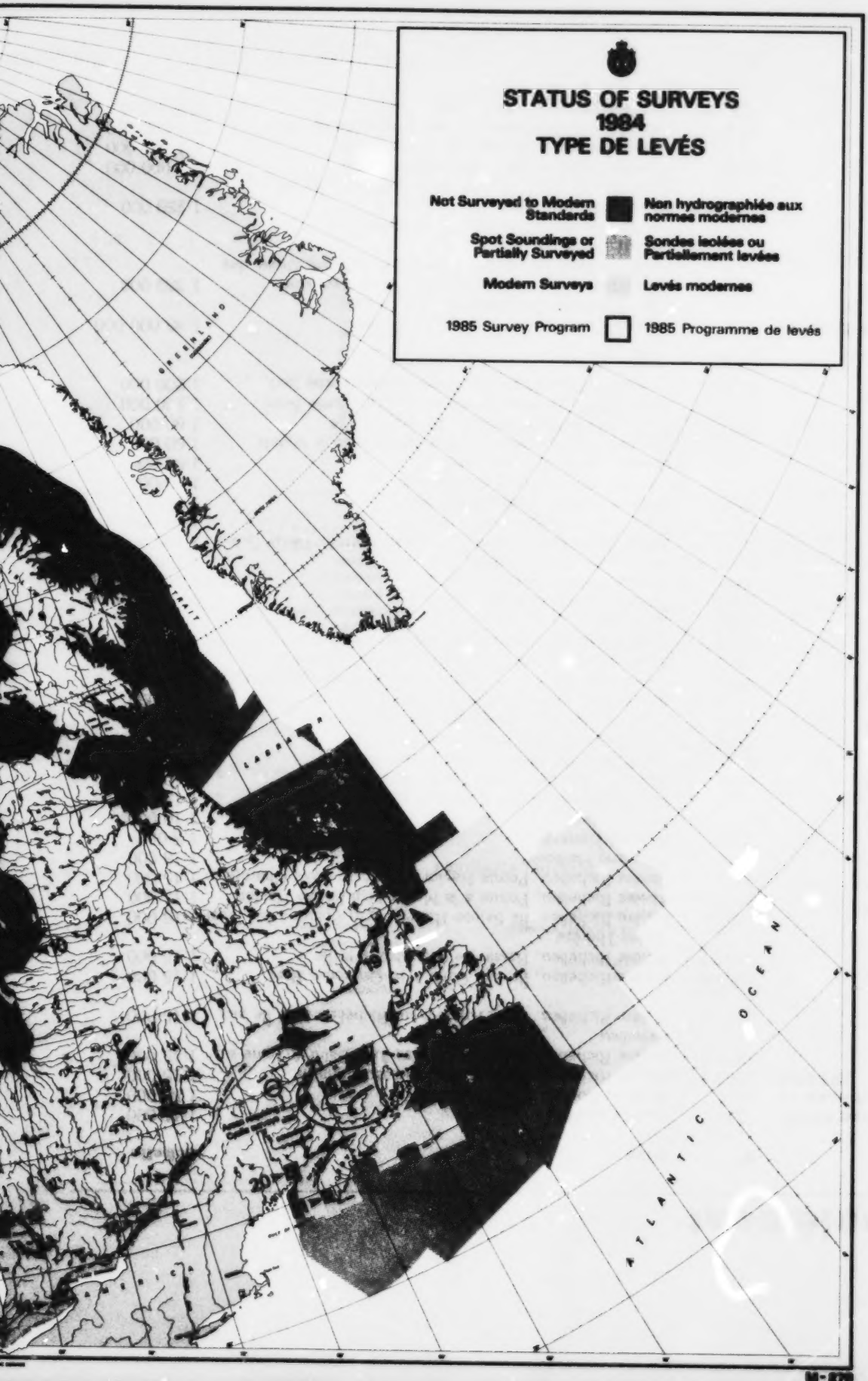
QUEBEC REGION

16)	Iles-de-la-Madeleine	Standard Survey
17)	St. Lawrence River, Batiscan to Pointe du Lac	Standard Survey
18)	Lac Saint-Jean	Standard Survey
19)	Blanc Sablon	Standard Survey

ATLANTIC REGION

20)	Passamaquoddy Bay	Standard Survey
21)	Miramichi River, Yarmouth	Sweep Survey
22)	St. Pierre Bank and Laurentian Channel	Multidisciplinary Survey
23)	Foxe Basin	Corridor Survey
24)	Northeast Coast Baffin Island	Standard Survey
25)	South Bathurst Island	Shoal Examinations
26)	Pelly Inlet, Rae Point	Standard Survey


ARCTIC
OCEAN
CHUKCHI
SEA


STATUS OF SURVEYS
1984
TYPE DE LEVÉS
Not Surveyed to Modern Standards
Non hydrographiée aux normes modernes
Spot Soundings or Partially Surveyed
Sondes isolées ou Partiellement levées
Modern Surveys
Levés modernes
1985 Survey Program
1985 Programme de levés
GREENLAND
ATLANTIC OCEAN

Service hydrographique du Canada 1984/85

Service hydrographique du Canada

Rapport des activités 1984/85

Publié par

Pêches
et Océans

Direction de l'information
et des publications scientifiques

Published by

Fisheries
and Oceans

Scientific Information
and Publications Branch

Ottawa K1A 0E6

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1985
N° de cat. Fs 1-14/1985
ISBN 0-662-54145-6
ISSN 0701-6786

On devra référer comme suit à cette publication :

ANONYME 1985. Service hydrographique du Canada, rapport des activités 1984/85. Service hydrographique du Canada. Ottawa, Canada. 42 p.

Table des matières

AVANT-PROPOS 1

ADMINISTRATION CENTRALE 3
- Planification et développement 3
- Cartographie marine 4
- Publications marines 5

RÉGION DU PACIFIQUE 7
- 7
- Introduction 7
- Levés 9
- Cartographie marine 12
- Développement 13

RÉGION DU CENTRE 13
- Introduction 15
- Levés 18
- Production des cartes 19
- Développement 23

RÉGION DU QUÉBEC 23
- Introduction 23
- Levés hydrographiques 24
- Développement 25
- Marées, courants et niveau de l'eau 26
- Production des cartes 27

RÉGION DE L'ATLANTIQUE 27
- Introduction 27
- Levés 31
- Production des cartes 33
- Groupe de la navigation 35
- Développement 38

PUBLICATIONS 40

DIRECTION DU SHC — 1984-1985 41

LISTE DES ACRONYMES 42

SUPPLÉMENT .....

Avant-Propos

Le présent rapport décrit les activités et les orientations du Service hydrographique du Canada pendant l'année financière de 1984-1985 et donne un aperçu de la planification pour 1985-1986.

Les activités ont été relativement bien équilibrées. Le programme de levés a encore une fois été très réussi, bien que diversifié. Dans l'Arctique, des levés ont été entrepris dans des zones de grande priorité, comme le détroit Arnott dans l'Archipel où l'on prévoit le transport de pétrole en août 1985, et dans la mer de Beaufort.

Il vaut la peine de souligner que trois des projets dans l'Arctique avaient été donnés à contrat à des firmes d'hydrographie. Des levés ont aussi été effectués dans de nombreuses régions des côtes de l'Atlantique et du Pacifique canadiennes, dans le golfe du Saint-Laurent ainsi que dans les principales voies de navigation intérieures des Grands lacs.

La production des cartes marines a aussi été très satisfaisante. Au cours de l'année, 37 cartes nouvelles, 143 nouvelles éditions et 84 réimpressions ont été publiées au total. Les 37 cartes nouvelles représentent une augmentation de 12 cartes par rapport à l'année précédente. Notre programme de cartographie, tout comme notre programme de levés, a été très diversifié; il a porté sur les deux côtes, les principales artères de navigation commerciale, les voies de navigation intérieures et les régions arctiques.

La collaboration a, encore une fois, été excellente avec le *National Ocean Service* (NOS) dans le cadre de notre programme mixte de cartographie. Les deux organismes élaborent actuellement une série de schémas de cartes à grande et moyenne échelles qui serviront pour la série des cartes internationales de l'OHI.

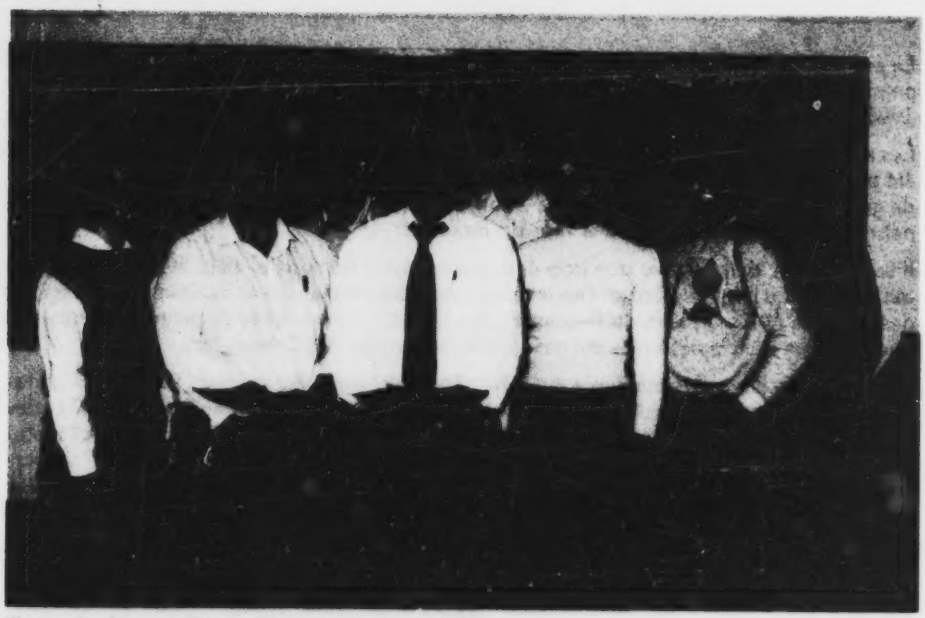
De vastes programmes de mesure des marées et des courants ont été entrepris et des travaux importants ont été réalisés dans l'Arctique.

Notre programme de recherche et de développement a été intensifié et son budget dépasse actuellement les 5 millions de dollars. La plupart des projets sur le terrain ont été axés sur la solution des problèmes que pose l'environnement hostile de l'Arctique. En cartographie, nous avons poursuivi les recherches sur les systèmes assistés par ordinateur afin d'accroître notre capacité de production.

Plusieurs membres du personnel du SHC ont pris leur retraite au cours de l'année : G.C. Dohler, R. Logan et H. Comeau de l'Administration centrale; M. Hemphill, L. Hunter et R. Cameron de la Région de l'Atlantique et P. Browning de la Région du Pacifique. Il y a eu aussi certains déplacements de personnel : D. Monahan a assumé les fonctions de Directeur de la cartographie marine, R. McDougall est passé de la Région du Centre à l'Administration centrale pour se charger des études sur la gestion des bases de données et J. O'Shea a accepté le poste d'assistant technique à l'Administration centrale.

Nos travaux de levés et de cartographie seront intensifiés en 1985-1986. Le *John P. Tully*, un nouveau navire, permettra d'accroître notre capacité de travail sur la côte du Pacifique et dans l'ouest de l'Arctique. Un dragueur hydrographique, le *FCG Smith*, est en construction à Georgetown (Î.-P.-É.). Il s'agit d'un catamaran qui sera utilisé dans les nombreux ports et chenaux des provinces de l'Atlantique qui sont sujets à l'envasement. Le niveau des activités de notre programme de recherche et de développement sera semblable à celui de 1984-1985 et le projet de bathymétrie Lidar passera à l'étape opérationnelle dans l'ouest de l'Arctique. Comme par le passé, nous continuerons de collaborer à des programmes avec le NOS et à entretenir des liens étroits avec l'Organisation hydrographique internationale (OHI).

S.B. MacPhee
Hydrographe fédéral
Service hydrographique du Canada



Cours hydrographie I, Printemps-hiver 1985.

Cours cartographie I (français), 1985.

Administration centrale

PLANIFICATION ET DÉVELOPPEMENT

Formation

Trois cours de formation ont été dispensés pendant l'année. Le cours d'hydrographie de base, Hydrographie I, a été donné au début de 1985. Il comprenait une formation théorique à Ottawa suivie d'une formation sur le terrain en Colombie-Britannique. Sept personnes ont suivi ce cours : deux membres du personnel travaillant sur le terrain des régions de l'Atlantique et du Pacifique, deux officiers de navire de la Région de l'Atlantique, deux hydrographes du secteur privé et un étudiant de la Jamaïque.

Le cours Cartographie I a été donné en français à trois personnes : deux de la Région du Québec et une de l'Administration centrale. Treize hydrographes principaux provenant de toutes les régions ont participé à un séminaire d'une semaine donné en janvier 1985 à Ottawa à l'intention des hydrographes en chef. Des employés de l'Administration centrale et de la Région du Centre ont donné une formation théorique et pratique en hydrographie à des Jamaïcains à Kingston (Jamaïque) dans le cadre d'un programme de formation mis sur pied par l'Association canadienne des sociétés de levés hydrographiques et océanographiques (CAHOSI). Un séminaire de trois jours sur les techniques des levés hydrographiques a été donné à Lawrencetown (N.-É.) à des étudiants du *Land Survey Institute* de la Nouvelle-Écosse.

En 1985-1986, on prévoit donner les cours suivants : Hydrographie I (anglais), Hydrographie I (français) et Cartographie II (anglais). Il est aussi prévu de tenir des séminaires en hydrographie et cartographie pour le personnel de niveau supérieur.

Planification

Les travaux d'élaboration de nouveaux schémas de cartes et de modification du schéma national actuel ont été poursuivis. Une entente a été conclue avec le NOS pour l'utilisation de schémas de cartes communs pour la rivière St. Mary's (entre le lac Supérieur et le chenal nord du lac Huron) et la baie Passamaquoddy (Maine-Nouveau-Brunswick).

Nous avons aussi, en collaboration avec le NOS, utilisé la numérotation internationale (INT) pour les séries de cartes couvrant la région s'étendant de Montréal à l'extrémité ouest du lac Érié.

Les besoins des régions et de l'Administration centrale en photographies aériennes et tracés topographiques nécessaires aux levés et à la production de cartes ont été satisfaits et l'on a maintenu les contacts avec le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources pour l'obtention de nouvelles photographies aériennes et la préparation de nouveaux tracés des rives d'une partie du fleuve Mackenzie. La collaboration a aussi été poursuivie avec la Garde côtière canadienne (GCC) dans le cadre du programme de levés dans l'Arctique de 1984.

Pour 1985-1986, il est prévu de poursuivre l'examen des priorités en matière de levés et de cartographie et de coordonner les besoins en photographies aériennes, tracés topographiques et temps d'utilisation des navires de la Garde côtière.

Géodésie nautique

Bon nombre de corrections ont été apportées aux canevas planimétriques, dont l'une pour le lac Nipissing comportant plus de 500 points et l'on a continué de collaborer avec le Service géodésique du Canada à la mise en place du NAD 83 (système géodésique). Le calendrier actuel du NAD 83 prévoit l'ajustement du réseau primaire pour décembre 1985 et celui des points d'ordre inférieur au début de 1987. La sous-section a aussi poursuivi ses travaux de mise à jour du fichier LITES qui contient des renseignements sur les feux et les alignements à terre et elle s'est chargée de la mise à jour du canevas hydrographique de la Base nationale de données géodésiques.

Environ 10 000 points de données d'étalonnage de Loran C pour la région de Prince Rupert (C.-B.), le lac Supérieur et divers endroits de la côte atlantique ont été analysés et les réseaux de 12 cartes Loran C ont été établis. Le livret *Notes sur l'utilisation des cartes Loran C* a été publié en français et en anglais.

La sous-section de la géodésie nautique a, en collaboration avec l'Administration royale danoise de la navigation et de l'hydrographie, recalculé de façon rigoureuse la ligne médiane entre le Canada et le Groenland au sud de la latitude de 75 N de façon qu'il soit possible de lui donner une définition plus simple.

Normes

Trois Ordres permanents pour les levés traitant des systèmes de positionnement, deux sur les minutes hydrographiques et sept sur les Instructions et rapports de levés ont été publiés. De plus, cinq Ordres permanents pour la cartographie ont été diffusés et l'on a rédigé la quatrième ébauche du manuel *Elementary, Practical, Seamanship for Hydrographers*.

Les Normes ont aussi fourni des renseignements hydrographiques au cours d'enquêtes portant sur trois accidents maritimes et ont fait l'examen conjointement avec le NOS, des Spécifications de l'OHI pour les cartes marines.

Recherches

Les recherches effectuées dans le cadre de plusieurs projets ont été poursuivies; les principales sont celles ayant trait au LARSEN, le projet de bathymétrie par laser aéroporté. Une étape importante a été franchie en novembre 1984 suite à un essai réussi de l'équipement au lac Huron. On a obtenu une pénétration du rayon laser atteignant 28 m dans de bonnes conditions, c'est-à-dire en eau relativement calme et peu trouble.

On a poursuivi les travaux d'élaboration d'un nouveau logiciel de traitement des données qui permettra de traiter les énormes quantités de données qui pourront être acquises grâce au système laser aéroporté.

Certains travaux ont porté sur les applications aéroportées du *Global positioning system* américain et des recherches ont été effectuées sur le *Kriging*, un appareil de traçage des courbes. Des scientifiques des services de géostatique de la Commission géologique du Canada ont aussi collaboré à ce projet.

On poursuivra, en 1985-1986, la mise au point d'un ensemble de progiciels pour le traitement des données récoltées par le LARSEN et un important projet de levés par LARSEN sera réalisé sous contrat dans la partie ouest de l'Arctique. L'un des produits de ce contrat prendra la forme de cartes, à l'étape de l'épreuve couleur, des zones hydrographiées.

Cartes géoscientifiques

Les 12 dernières cartes GEBCO ont fait l'objet d'une révision et d'une réimpression et la carte 4015G « Surficial Geology of the Laurentian Channel » a été diffusée. Les travaux portant sur la série NESS au 1:1 000 000 ont été poursuivis : cinq de ces cartes ont été publiées et plusieurs autres sont à l'étape de la production. La production de mosaïques de compilation a été amorcée pour deux cartes au 1:2 000 000 des Grands bancs et de la plate-forme Scotian et on a travaillé aux éditions sur la gravité et le magnétisme de la carte 814 (Mer du Labrador). On a aussi poursuivi, dans le cadre du projet DNAG, l'élaboration de la carte à l'échelle 1:5 000 000 de l'est du Canada.

Les trois éditions sur la gravité et le magnétisme de la carte 814, Mer du Labrador, devraient être prêtes le 1er juillet 1985. Après impression, ces cartes seront utilisées dans le cadre d'un levé à paramètres multiples prévu pour août. La carte DNAG n° 850 devrait être terminée en octobre 1985 et l'on prévoit qu'elle sera imprimée entre les cartes 10 et 12 de la série de cartes NESS au 1:1 000 000.

CARTOGRAPHIE MARINE

Production automatisée et projets spéciaux

Deux nouvelles cartes du lac Manitoba ont été terminées et une carte des faux échos, la NSC 8, a été produite pour le ministère de la Défense nationale. Une épreuve couleur de la carte nouvelle 4201, le bassin Bedford, a aussi été produite.

La carte n° 1 a été réimprimée et diffusée en novembre et la carte des pêches 10041 a été terminée. Quatre index des Instructions nautiques, trois feuilles de réseaux Decca pour l'Étude du plateau continental polaire et de nouvelles éditions des catalogues de cartes n° 1, 3 et 4 ont été imprimés de même que de nombreux graphiques pour des projets spéciaux.

En 1984-1985, les systèmes de traçage de l'Administration centrale ont permis de produire 474 tracés. Ceux-ci comprenaient des réseaux LORAN C, des projections et des tracés cartographiques de données numériques. On a aussi donné suite à des demandes de reproduction émanant d'unités de l'Administration centrale et de régions.

En 1985-1986, on prévoit produire des cartes nouvelles pour plaisanciers de quatre lacs de l'île Manitoulain. La carte 4201, le bassin Bedford, sera imprimée et les cartes 4202 et 4203 de la région du port de Halifax devraient être terminées. La carte des faux échos, NSC 7, sera produite pour le ministère de la Défense nationale et l'on terminera une grande partie de la carte NSC 10. De nouvelles éditions des catalogues de cartes et une version à jour du plan quinquennal des cartes et des éditions nouvelles seront aussi produites.

Développement

Trois cours d'une semaine portant sur la cartographie informatisée ont été donnés pour le personnel de l'Administration centrale et deux ateliers sur la cartographie ont été tenus, l'un pour les gestionnaires de systèmes et l'autre pour les usagers.

Des mises à jour par PDP 11 pour le CARED, le STARS et le DIGNTX de même que plusieurs programmes utilitaires ont été distribués en 1984. Le logiciel pour graphiques mathématiques a été distribué aux régions du Centre et de l'Atlantique afin de leur permettre de produire des graphiques avec leurs nouvelles tables de traçage, et tous les programmes cartographiques PDP 11, à l'exception des programmes CHOP et CARED, ont été transférés au système VAX. Un projet de compilation interactive des cartes a été terminé de même qu'une étude et un rapport préliminaire sur la généralisation. Ce dernier servira de base à l'élaboration d'un programme de fonctions de généralisation de base.

Le CARIS sera amélioré en 1985-1986 afin d'assurer une plus grande souplesse d'utilisation des graphiques couleur pour la compilation et la révision interactives des données hydrographiques obtenues sur le terrain. Le progiciel CARIS sera transféré au système VAX et la Région du Québec sera dotée d'un système basé sur le VAX.

L'une des tâches les plus importantes consistera à assurer la mise en place dans toutes les régions et à l'Administration centrale de systèmes améliorés et compatibles. Les travaux de développement seront concentrés sur le logiciel, notamment le STARS, les graphiques produits de façon mathématique, la généralisation, l'obtention de textes de meilleure qualité et certains programmes utilitaires.

Contrôle de la qualité et services

Toutes les cartes produites dans les régions et à l'Administration centrale ont fait l'objet d'un examen portant sur les normes de qualité : 263 épreuves couleur de cartes nouvelles, de nouvelles éditions et de réimpressions ont été inspectées en vue de leur acceptation avant impression. Les notes cartographiques et les textes servant à la production de cartes bilingues ont été fournis et corrigés à l'étape de l'épreuve couleur et M. T. Tremblay a préparé et donné la plus grande partie de la version française du cours Cartographie I.

Les noms de 32 cartes nouvelles, de 39 nouvelles éditions, de 6 cartes bathymétriques, d'une carte des ressources naturelles et de 6 volumes des *Tables des marées et courants du Canada* ont été vérifiés par la Sous-section de la nomenclature.

On a continué à préparer la deuxième édition du *Répertoire des noms des entités sous-marines*.

Dans le domaine de la surveillance de la production, le CIRCAS a été transféré de l'ordinateur d'ÉMR à l'ordinateur VAX de l'Administration centrale. Son nom est devenu CHAINS et il fait maintenant appel à une nouvelle génération de langage du *Datatrieve*.

Avis aux navigateurs, réimpressions et corrections

Au cours de l'année, 1 359 avis aux navigateurs sont parus dans les éditions hebdomadaires des Avis aux navigateurs et, de ce nombre, 379 avaient été produits par le Service hydrographique du Canada. Au total, 1 400 tracés de correction ont été préparés pour 1 146 cartes. Le passage au système de balisage de l'AISM s'est poursuivi avec la production de 25 nouvelles éditions. Six nouvelles éditions ont été produites afin de représenter la frontière maritime internationale récemment établie pour le banc Georges et 25 réimpressions ont été produites pour le maintien des stocks. De plus, cinq surimpressions ont été produites afin de réduire le nombre des corrections manuelles.

La modification des cartes en fonction du nouveau système de balisage de l'AISM se poursuivra en 1985-1986. La mise à jour des cartes corrigées à la main sera aussi effectuée et des réimpressions seront produites afin de garantir le maintien de stocks suffisants pour la distribution. On prévoit aussi terminer les travaux du programme de numérotation des bouées.

PUBLICATIONS MARINES

Instructions nautiques

La demande pour les Instructions nautiques et les Guides nautiques a continué à s'accroître en 1984-1985. Au total, 15 300 exemplaires ont été distribués. Les titres suivants ont été publiés :

1) Sailing Directions, Great Lakes, Volume II, Sixth Edition;
2) Instructions nautiques, Terre-Neuve, septième édition;
3) Instructions nautiques, Labrador et baie d'Hudson, cinquième édition;
4) Instructions nautiques, Grands lacs, volume II, sixième édition;
5) Guide nautique, rivière Saint-Jean (N.-B.), troisième édition;
6) Guide nautique, voie d'eau Trent-Severn, cinquième édition.

Les chapitres traitant des routes utilisées par les petites embarcations dans la baie Georgienne n'ont pas été inclus à l'édition de 1984 des Instructions nautiques: Grands lacs, volume II. Ces routes sont traitées de façon détaillée dans le Guide nautique, Baie Georgienne, qui a été publié en 1983.

On prévoit publier les titres suivants en 1985-1986 :
Sailing Directions — Arctic Canada, Volume II
Guide nautique — Voie d'eau Rideau et rivière des Outaouais
Instructions nautiques — Arctique Canadien, Vol. II
Instructions nautiques — Golfe et fleuve Saint-Laurent
Sailing Directions — Gulf and River St. Lawrence
Guide nautique — Lac Ontario
Instructions nautiques — Grand lac des Esclaves et fleuve Mackenzie
Instructions nautiques — Nouvelle-Écosse (côte SE) et baie de Fundy
Guide nautique — Baie Georgienne

Marées, courants et niveaux de l'eau

Les six volumes des Tables des marées et courants en 1985 étaient prêts pour distribution en octobre 1984. La publication *Hauteur des pleines et basses mers* sur les niveaux de l'eau de 1981 a été imprimée et distribuée; on travaille aux volumes traitant de 1982 et 1983. Une quantité appréciable de modifications ont été apportées au volume I des livrets sur les repères qui a été distribué au début de 1984 suite à un examen des repères de nivellement de la Nouvelle-Écosse effectué par la Région de l'Atlantique au cours de l'été de 1983. Toutes les publications ont été préparées en collaboration avec le Service des données sur le milieu marin (SDMM).

La section a continué d'exploiter la Banque des composantes de marée de l'OHI en collaboration avec le SDMM. Les procédures d'entrée des données dans la banque ont été examinées et des suggestions visant à simplifier le processus ont été faites à l'OHI.

Le projet pilote sur les niveaux de la mer du SMISO portant sur l'océan Pacifique a été mis en marche en septembre 1984. Le SHC communique chaque mois à l'université d'Hawaï, qui gère le projet, les données obtenues de trois marégraphes permanents installés sur la côte du Pacifique.

M. B. Tait, le chef de la Section, a continué de siéger, au nom du Ministère, au Conseil de diffusion des données techniques sur les Grands lacs de la Commission mixte internationale. La version définitive du rapport du Conseil sur les besoins en données hydrométéorologiques et hydrauliques relatives aux Grands lacs a été présentée en décembre à la Commission.

En novembre 1984 le Dr Lung-fa Ku a obtenu un congé sans solde qui lui permettra d'accepter un poste à l'Organisation maritime internationale (OMI). Il travaillera pendant 1 ou 2 années au Bangladesh comme spécialiste des marées.

Les six volumes mis à jour des Tables des marées et courants seront publiés en 1985-1986 et la Section continuera de coordonner les programmes régionaux sur les marées et les niveaux de l'eau.

Frontières maritimes

La Section des frontières maritimes a maintenu des relations étroites avec le ministère des Affaires extérieures relativement aux différends touchant la frontière du golfe du Maine et a continué de fournir une aide aux Affaires extérieures en calculant les lignes d'équidistance entre le Groenland et le Canada ainsi qu'autour des îles françaises de Saint-Pierre et Miquelon. En 1985-1986, elle conseillera le ministère des Affaires extérieures sur des questions de frontières touchant le Canada, le Groenland, la France et les États-Unis d'Amérique.

Distribution des cartes

Le Centre de distribution des cartes marines d'Ottawa a distribué les publications suivantes :

Cartes marines	273 061
Catalogues des cartes	27 181
Instructions nautiques	5 733
Guides nautiques	5 070
Tables des marées et courants	22 677
Livres des feux	3 305
Aides radio	3 364
Publications diverses	7 180

Région du Pacifique

INTRODUCTION

La Région du Pacifique du Service hydrographique du Canada est une importante composante de l'Institut des sciences de la mer situé à Patricia Bay, près de Victoria (Colombie-Britannique). La Région est chargée de cartographier les eaux des côtes et du large de la Colombie-Britannique, de même que les eaux intérieures de la Colombie-Britannique, de l'Alberta et de la Saskatchewan et les eaux de la partie ouest de l'Arctique canadien, y compris les voies d'eau Atabaska-Mackenzie.

LEVÉS

Levés des lacs de la Colombie-Britannique

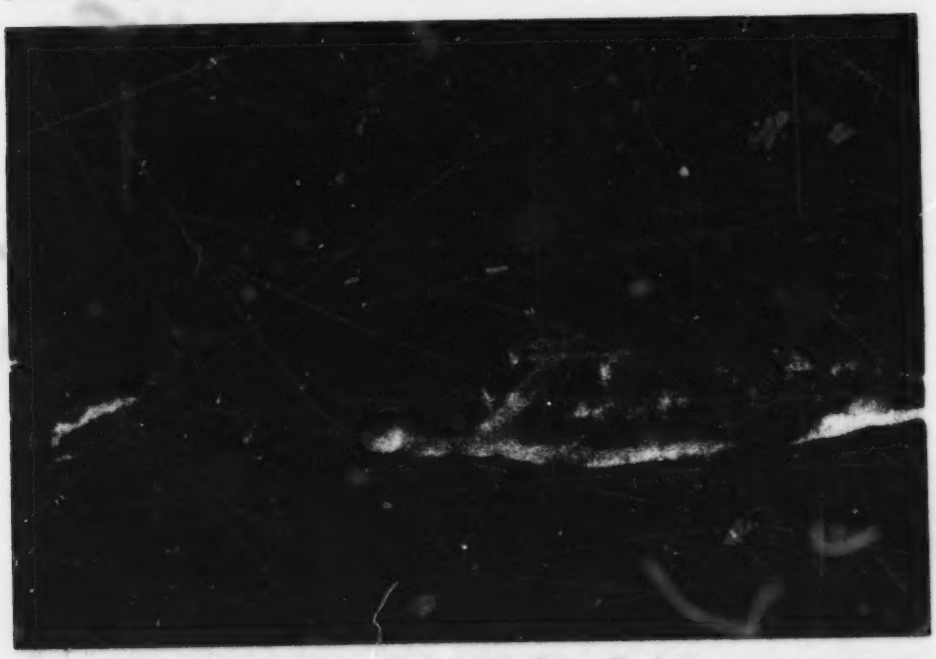
Les levés des eaux intérieures effectués en 1984-1985 ont surtout été axés sur le réseau du lac Shuswap. Ce réseau étendu, qui est au cœur de la zone touristique intérieure de la province, est très populaire auprès des plaisanciers de la Colombie-Britannique et de l'Alberta. Les cartes actuelles sont basées sur des données bathymétriques obtenues de la Commission internationale de la pêche du saumon. Une équipe ayant réalisé un levé de révision en 1982 a recommandé que l'on reprenne ce levé. Ce dernier a été terminé conformément au calendrier, en dépit d'une fin de printemps et d'un été précoce comptant parmi les plus pluvieux que l'on ait noté depuis bon nombre d'années.

Levés côtiers de la Colombie-Britannique

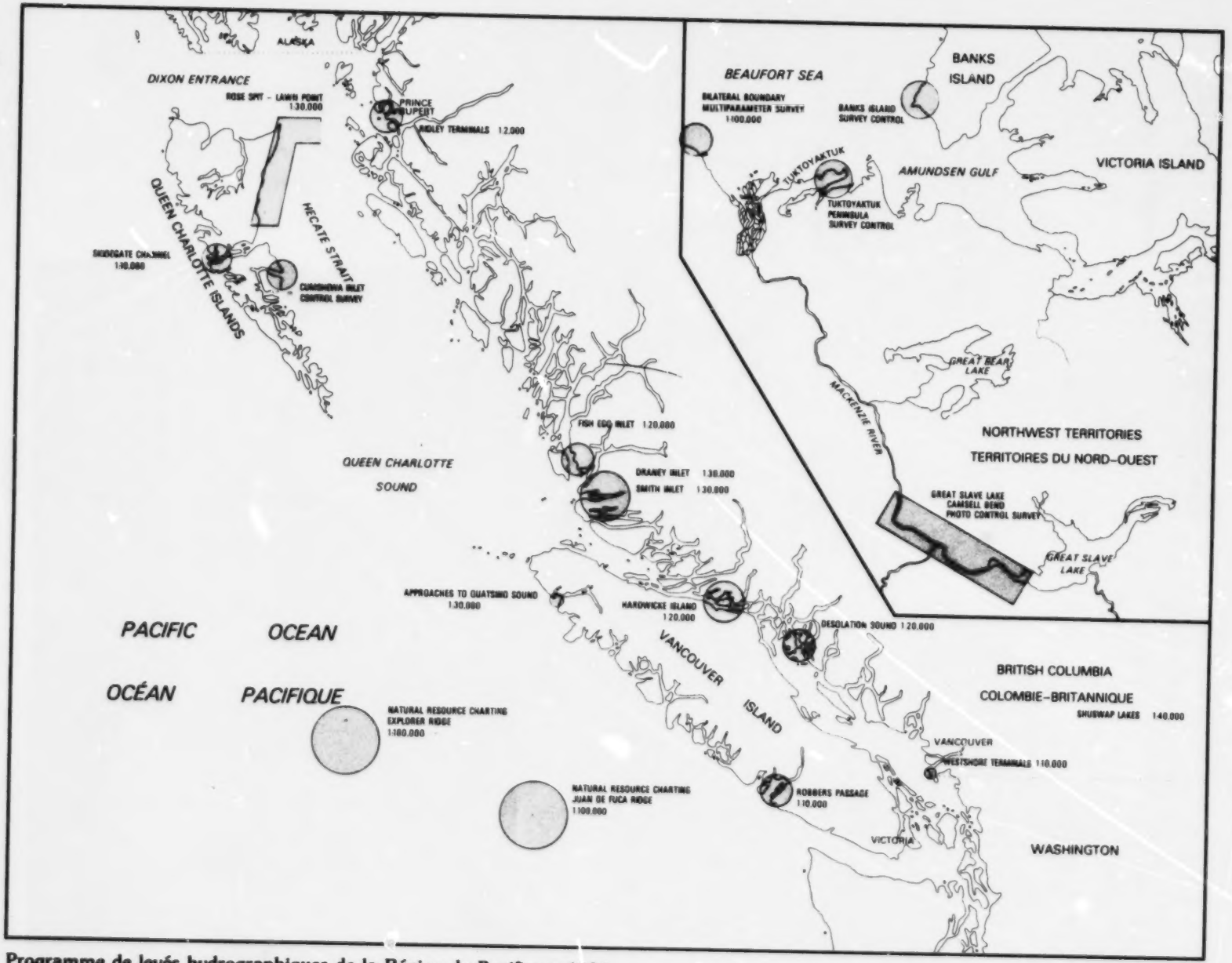
Le *Parizeau* a été affecté pendant huit semaines à un nouveau levé des côtes nord-est des îles de la Reine-Charlotte, entre la pointe Lawn et la flèche Rose. Les cartes actuelles de cette région sont basées sur des levés qui ont été effectués entre 1911 et 1918. Le système de positionnement ARGO a été utilisé et des mesures au Loran C ont aussi été faites dans tout le détroit d'Hecate pendant le déroulement du levé. Avant de quitter la région, on a établi le canevas planimétrique de l'inlet Cumshewa qui devrait faire l'objet d'un autre levé au cours des prochaines années.

La barge *Pender* a encore une fois été utilisée comme base flottante pour divers travaux. Des levés de production de cartes nouvelles ont été entrepris dans la région de l'île Hardwicke qui englobe une partie du détroit de Johnstone, les chenaux Chancellor et Wellbore, l'inlet Forward, le havre Topaze et le chenal Sunderland.

L'inlet Fish Egg, y compris le passage Convoy, l'inlet Illahie et la lagune Elizabeth, qui n'avaient jamais été hydrographiés, ont aussi été inclus au programme de la *Pender*.



Vedette hydrographique au large des îles de la Reine-Charlotte.



Programme de levés hydrographiques de la Région du Pacifique, 1984.

En août, la barge a été remorquée, jusqu'au détroit de Smith où l'on a effectué le levé du fond de l'inlet Boswell et de la lagune Wyelees, qui n'avaient jamais été cartographiés, ainsi que le levé des inlets Naysash et Smith. La *Pender* a ensuite été déplacée vers la région de l'inlet Rivers où l'on a effectué le premier levé de l'inlet Draney.

La saison du *Richardson* a débuté par des levés du passage Uganda et de la baie Roscoe dans la région du détroit Desolation. Il s'est ensuite rendu dans le détroit de Quatsino où l'examen des hauts-fonds a permis de terminer le levé des approches. Après cinq semaines de travail pour la Section des marées et des courants, le *Richardson* a été affecté à la poursuite du levé de l'inlet et du chenal Skidegate. On a effectué le levé de l'inlet Trounce, du goulet West, du chenal Armentières et du chenal Skidegate jusqu'à la pointe Newton vers l'ouest.

Une équipe basée à terre a entrepris le levé du passage Robbers et du détroit de Barkley avant de terminer celui des terminaux de l'île Ridley à Prince Rupert. On a aussi effectué un levé du terminal Westshore, au banc Roberts, où l'on a construit de nouvelles installations portuaires et dragué le bassin de virage.

Arctique

Un levé mixte de la frontière (Alaska/Yukon) a été entrepris en direction de l'ouest, de l'île Herschel au 141e méridien. Ce levé à paramètres multiples a été fait sous contrat.

Dans l'ouest de l'Arctique, une équipe a consacré quatre semaines à dresser et à améliorer le canevas planimétrique des zones côtières de la mer de Beaufort.

Un canevas planimétrique du Mackenzie a été dressé et des photos aériennes ont été prises, du Grand lac des Esclaves à la courbe Camsell, de même qu'à Norman Wells. De nouvelles lignes des rives du fleuve ont été tracées pour ces régions. Le travail a été réalisé sous contrat et financé en vertu du Programme d'initiatives pétrolières et gazières du Nord (PIPGN).

Cartographie des ressources naturelles

On a fourni une aide à la navigation et effectué le traitement des données bathymétriques pour la cartographie des ressources naturelles réalisée dans le cadre des projets de cartographie des dorsales Juan de Fuca et Explorer.

Levés de révision

L'année écoulée était la seconde année d'un contrat de deux ans accordé à la *Coast Pilot Ltd.* de Sidney (C.-B.) pour la réalisation de levés de révision. La zone des levés s'étendait de Victoria à l'extrémité sud du détroit de Johnstone en passant par les îles du Golfe et la partie sud de la côte du continent. Certains travaux de révision ont aussi été effectués sur le fleuve Fraser.

On prévoit que le *John P. Tully* effectuera des levés dans l'ouest de l'Arctique en 1985-1986. Des levés seront réalisés dans la mer de Beaufort au nord-est de Tuktoyaktuk et porteront surtout sur les zones de ressources présentant actuellement de l'intérêt. Au début de septembre, le navire fera route vers l'ouest pour terminer les levés de la région frontalière Yukon-Alaska.

La barge *Pender* sera affectée à un nouveau levé de la zone de la crique False, à Vancouver, où se tiendra l'Expo 86. Elle sera ensuite remorquée jusqu'aux environs de Tofino où l'on effectuera de nouveaux levés qui serviront à l'établissement de cartes nouvelles.

Le *Richardson* continuera d'être utilisé pour des levés de l'extrémité ouest du chenal Skidegate, y compris l'inlet et le havre Dawson. On prévoit effectuer une expédition pour la mise à jour des Instructions nautiques de la côte est de l'île Moresby de même qu'un étalonnage plus poussé du Loran C dans le cadre de la visite du *Richardson* aux îles de la Reine-Charlotte.

Un court levé de révision des lacs Kootenay et Harrison sera effectué de même que des levés de révision des havres Stewart et Kitimat, qui seront réalisés sous contrat. On entreprendra aussi un nouveau levé du havre Esquimalt.

CARTOGRAPHIE MARINE

Dix cartes nouvelles ont été produites en 1984-1985. Celles-ci comprennent des cartes de la partie ouest de l'Arctique, des cartes à grande échelle des ports de Vancouver et de Tsehum, des plans de l'île de la Reine-Charlotte et des cartes du détroit de Géorgie. Ce détroit est

maintenant complètement représenté par de nouvelles cartes métriques au 1:80 000. Nous disposons actuellement d'une couverture à grande échelle pour les installations de transbordement de charbon et de céréales récemment construites dans l'île Ridley de même que pour les nouvelles installations des terminaux Westshore du banc Roberts.

Trente nouvelles éditions de cartes de la côte du Pacifique et de la partie ouest de l'Arctique ont été produites. L'administration centrale a collaboré à la production de cinq de ces cartes. De plus, 34 réimpressions ont été publiées et des ozalids ont été produits pour 26 cartes de la série du fleuve Mackenzie.

Le système de dessin automatisé a été utilisé de façon continue au cours de l'année. Il a surtout servi au dessin des cartes 3461, 3462, 3463, 3512 et 3513, à l'échelle 1:80 000, et de la carte 3514 à l'échelle 1:50 000. Ces cartes complètent la couverture à petite échelle de la partie est du détroit de Juan de Fuca et du détroit de Géorgie. Une partie importante de la carte 3512 a été produite à l'aide du GOMADS à partir des fichiers à grande échelle.

Des discussions ont eu lieu avec des représentants du ministère des Transports et d'Expo 86 relativement à la préparation d'une carte spéciale pour l'exposition internationale qui se tiendra à Vancouver. La production d'une brochure souvenir a aussi été prévue. Toujours dans le contexte de l'Expo 86, on a accordé une grande priorité à la production de la carte 3312, un atlas de croisière comprenant 29 sous-cartes, des Instructions nautiques et d'autres renseignements sur le détroit Desolation et l'inlet Jervis.

Distribution des cartes

Les publications suivantes ont été distribuées par le Centre de distribution des cartes de la région du Pacifique :

Cartes marines	161 534
Catalogues de cartes	18 924
Instructions nautiques	2 269
Guides nautiques	2 204
Tables des marées et courants	66 220
Liste des feux	1 369
Aides radio	1 550
Publications diverses	16 914

La Région a été bien représentée au cours Cartographie II : R. Chapeskie, D. Jackson et E. Earl ont suivi le cours de 5 semaines donné à Ottawa.

Des membres du personnel de la Production des cartes ont animé la présentation du SHC au pavillon du Canada de la *Pacific National Exhibition* et ont aussi participé au *International Boat Show* de Vancouver.

On prévoit pour 1985-1986 la production de 15 cartes nouvelles de régions de la Colombie-Britannique et la publication de 9 cartes nouvelles de la partie ouest de l'Arctique. Ces dernières cartes seront produites sous contrat.

Marées, courants et niveaux de l'eau

En 1984-1985, la Section des marées, courants et niveaux de l'eau s'est surtout consacrée à la poursuite d'un relevé des marées et courants du détroit d'Hecate et de l'entrée Dixon. On a profité de l'occasion pour effectuer une étude de télémesure dans l'entrée Dixon par bouées dérivantes dont la position était déterminée par Loran C. On a déjà obtenu les rapports décrivant les données obtenues dans le cadre de ce projet effectué sous contrat. Le projet a été décrit dans un article de « Offshore Resources ».

L'étude des niveaux moyens de la mer sur les côtes est et ouest de la partie centrale de l'île de Vancouver a été poursuivie. Cette étude a été faite à la demande du Centre géoscientifique du Pacifique dans le cadre d'un programme de mesure et d'étude des tremblements de terre provoqués par les déplacements de la croûte terrestre.

On a poursuivi l'étude du coin salin du fleuve Fraser et amorcé, en septembre, une étude des marées de l'estuaire de la rivière Campbell de l'île de Vancouver. Cette dernière étude,

d'une durée d'un an, a été entreprise à la demande de la Station de biologie de Nanaïmo. Un relevé des courants dans les rapides Nakwakto a été terminé en octobre.

La Région a collaboré à l'étude des anomalies du niveau moyen du Pacifique en communiquant au SMISO les données mensuelles de trois marégraphes installés sur la côte du Pacifique.

Dans le Haut-Arctique, on a poursuivi les mesures des marées et des variations à long terme du niveau moyen de la mer dans la région des îles de la Reine-Élizabeth. Dans l'ouest de l'Arctique, cinq stations permanentes ont été remises en état et redéployées et un marégraphe à pression, installé à Bay Chimo en 1983 pour déterminer le niveau moyen de la mer pour le compte des Levés géodésiques du Canada, a été remis en place pour une autre année.

Un relevé des courants dans le détroit Dease a été amorcé en 1985. On utilise quatre prototypes de courantomètres dont les capteurs sont placés au bas d'un « mât » sous la glace. Le dispositif d'enregistrement est « encastré » à la surface de la glace. On prévoit récupérer les appareils en mai 1985.

Comme par les années passées, la Section a traité les enregistrements de marées de toutes les stations permanentes, à long terme, temporaires ou hydrographiques de la Région et a communiqué les données traitées au SDMM pour archivage.

On a poursuivi les travaux de mise au point de matériel et de logiciel pour deux stations marégraphiques basées sur le Système de communication par réflexion sur traces de météorites et une bande de traduction de format Aanderaa/Plessey a été obtenue par contrat.

On prévoit terminer en 1985-1986 le relevé des courants de grande envergure effectué dans le détroit d'Hecate et l'entrée Dixon. Les enregistrements de 21 marégraphes permanents, 16 sur la côte du Pacifique et 5 dans l'ouest de l'Arctique, seront traités, analysés et communiqués au SDMM pour diffusion. Des renseignements sur les courants des rapides Nakwakto et Sechelt, des passages Porlier et Active et du goulet Quatsino seront ajoutés aux Tables des marées et courants de la côte du Pacifique et des renseignements sur les niveaux de

Le contre-amiral R. Yanow, commandant des Forces maritimes du Pacifique, visite la section d'hydrographie de l'ISM.

l'eau et les courants dans les estuaires du Fraser, de la Skeena et de la Campbell seront fournis au public sur demande. On prévoit pouvoir terminer l'étude des variations des courants, des marées et de la salinité dans l'estuaire de la rivière Campbell.

Instructions nautiques

La 5e édition du volume II du *British Columbia Small Craft Guide (Boundary Bay to Cortes Island)* a été publiée en avril 1984 et le volume I des *British Columbia Sailing Directions (South Portion)* l'a été en janvier 1985.

Un agent des Instructions nautiques a fait le voyage de Tuktoyaktuk à Hay River à bord du remorqueur Henry Christoffersen de la STNL afin de mettre à jour les Instructions nautiques pour cette partie du fleuve Mackenzie. Un agent était aussi à bord du *Parizeau* lors de son voyage entre Victoria et Prince Rupert via le passage Inner. Il a passé 2 jours à mettre à jour des renseignements sur le port de Prince Rupert et les terminaux de l'île Ridley.

La 10e édition du volume II, *British Columbia Sailing Directions (North Portion)*, sera publiée en 1985-1986. On prévoit aussi publier la 6e édition des Instructions nautiques du Grand lac des Esclaves et du fleuve Mackenzie.

DÉVELOPPEMENT

Les travaux portant sur le dragage acoustique ont été poursuivis en 1984-1985. Le dispositif remorqué a été préparé en vue de levés et expédié dans la région de l'Atlantique pour être installé à bord d'un nouveau dragueur hydrographique. Des modifications ont été apportées aux émetteurs-récepteurs acoustiques et les unités ont été expédiées à la Région de l'Atlantique. Les travaux de mise au point du simulateur de signal de balayage latéral ont été effectués sous contrat.

La Région du Pacifique s'est fortement intéressée à l'amélioration des enregistrements des échosondeurs. Les responsables d'une étude effectuée sous contrat à ce sujet recommandaient d'utiliser des transducteurs plus efficaces et de coder l'impulsion acoustique afin d'accroître le rapport signal/bruit. Cette étude a été suivie de travaux effectuée sur place. Il a été jugé souhaitable de mieux connaître les mouvements de la vedette avant de s'attaquer à l'étude de la réduction du déplacement vertical. Une étude effectuée sous contrat afin de déterminer la dynamique des vedettes n'a pas été concluante et l'on a demandé à la firme de poursuivre les travaux.

Suite au succès obtenu l'an dernier avec le nouvel enregistreur automatique de données HAL, celui-ci a été exclusivement utilisé, à la place du PHAS, pour le levé du détroit d'Hecate effectué par le *Parizeau*.

En 1985-1986, on effectuera des travaux portant sur la mise au point d'un convertisseur analogique/numérique des données de profondeur et l'on étudiera plus à fond la réduction du déplacement vertical des vedettes. Dans le domaine du dragage acoustique, on amorcera la mise au point d'un indicateur à distance de la vitesse du son et l'on utilisera pour la production le logiciel de traçage des courbes de niveau actuellement en voie de modification.

Région du Centre

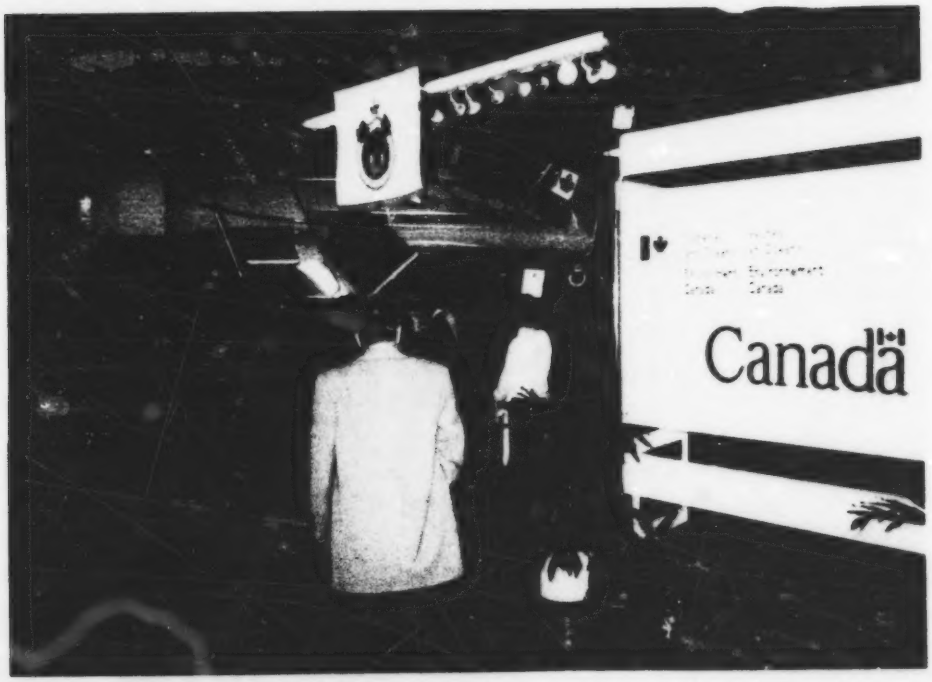
INTRODUCTION

La Région du Centre, qui comprend le laboratoire Bayfield des sciences et levés marins, a ses bureaux au Centre canadien des eaux intérieures à Burlington (Ontario). La région est chargée de l'hydrographie et de la cartographie des Grands lacs, de la baie d'Hudson et des eaux navigables de l'Ontario et du Manitoba. Elle effectue aussi des levés à travers la glace dans l'Arctique en collaboration avec la Direction de la physique du globe du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. En 1984, sept équipes ont recueilli des données pour la mise à jour de cartes du fleuve Saint-Laurent, des Grands lacs, de la baie d'Hudson et de la région de l'inlet Prince-Régent et du golfe de Boothia dans l'Arctique. Des levés de quatre lacs de l'île Manitoulin et du Détroit Arnott, dans l'Archipel arctique, ont aussi été effectués sous contrat.

L'acquisition par la Section de production des cartes d'un appareil à traitement rapide de la pellicule et d'un appareil à composer Comp-Edit S810 a permis d'accroître la capacité de production de la Région.

L'achèvement sous contrat de huit cartes a permis d'accroître de façon substantielle la production de cartes nouvelles. On a poursuivi les travaux de mise à jour de 190 cartes et 18 nouvelles éditions ont été produites. Les activités relatives à la modification des schémas de cartes et aux maquettes des cartes de la région ont aussi été poursuivies et le personnel cartographique a continué de participer à des programmes de formation tant à l'Administration centrale qu'à la Région.

La Section des marées, des courants et des niveaux de l'eau a collaboré aux travaux sur le terrain en fournissant des données de canevas altimétrique pour la réduction des sondes, ainsi que des marégraphes. La Section a aussi collaboré avec la Section de production des cartes en lui communiquant des données sur les niveaux de l'eau ayant une incidence sur les opérations de cartographie. Des projets sur le terrain comportant la mesure de marées et de courants dans le golfe de Boothis et à l'île Cameron dans l'archipel arctique ont permis de faciliter les levés.



Kiosque du ministère des Pêches et des Océans au salon nautique de Toronto.

Programmes de levés hydrographiques de la Région du Centre, 1984.

Les travaux de développement hydrographique ont surtout été axés sur des projets touchant l'Arctique. Ces travaux ont porté sur la mise au point de systèmes de sondage à travers la glace et de véhicules plus efficaces pour les levés des eaux recouvertes de glace.

La Section des instructions nautiques a, en plus de la rédaction de Guides nautiques et de textes pour les nouvelles cartes des ports du lac Ontario, effectué quatre semaines de travaux sur le terrain de même qu'une enquête auprès des usagers afin de connaître leur avis quant aux schémas de cartes proposés.

LEVÉS

Arctique

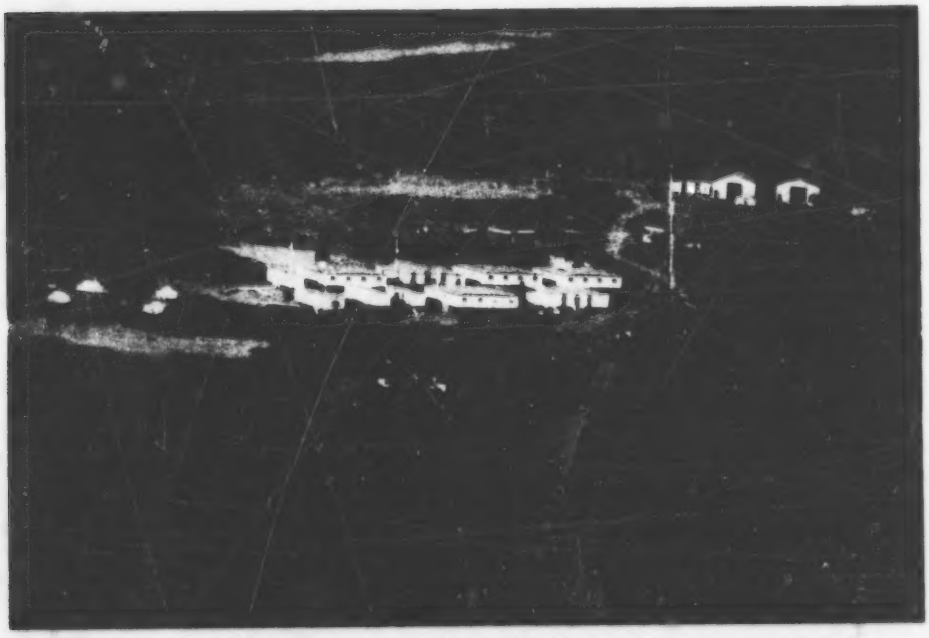
Le programme des levés de 1984 a été axé sur la collecte de données de bathymétrie et de gravité dans l'inlet Prince-Régent. Les observations ont été faites à l'aide de techniques de sondage à travers la glace. Les données de profondeur ont été reportées sur grille de 2 km et celles de gravité sur grille de 6 km. Le système de positionnement primaire a été le Syledis Sercel utilisé de pair avec un Mini-Ranger III. Le système Syledis a été utilisé à des portées atteignant 120 km et les étalonnages ont indiqué une précision de ± 20 m. Ces activités ont bénéficié d'une aide très appréciable dans le cadre de l'Étude du plateau continental polaire du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

Baie d'Hudson

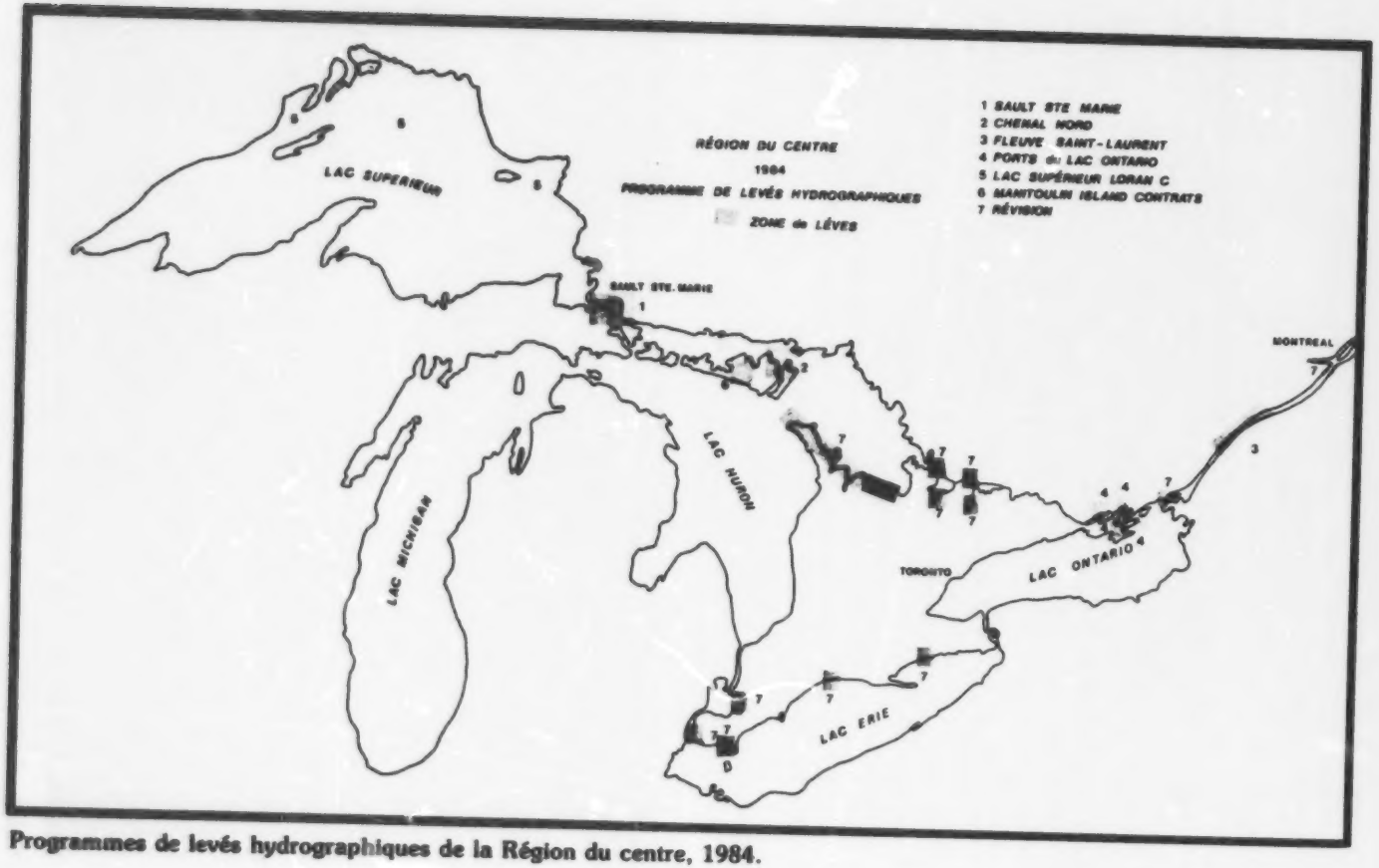
Ces levés, effectués de la mi-juillet à la mi-septembre, ont surtout été axés sur la délimitation d'un corridor de navigation sûr menant au nouveau village inuit de Umiujak situé sur la côte est de la baie d'Hudson. On avait tout d'abord prévu effectuer les levés à partir d'un navire du ministère des Transports mais comme aucun navire n'était disponible des vedettes hydrographiques ont été transportées par la route de Burlington à Fort George sur la côte est de la baie James, soit une distance de 1 500 km. Les vedettes ont ensuite atteint Umiujak, situé à 320 km de là, par leurs propres moyens. Ces levés ont permis d'effectuer 6 914 km de sondages de même que 280 examens de hauts-fonds.

Fleuve Saint-Laurent

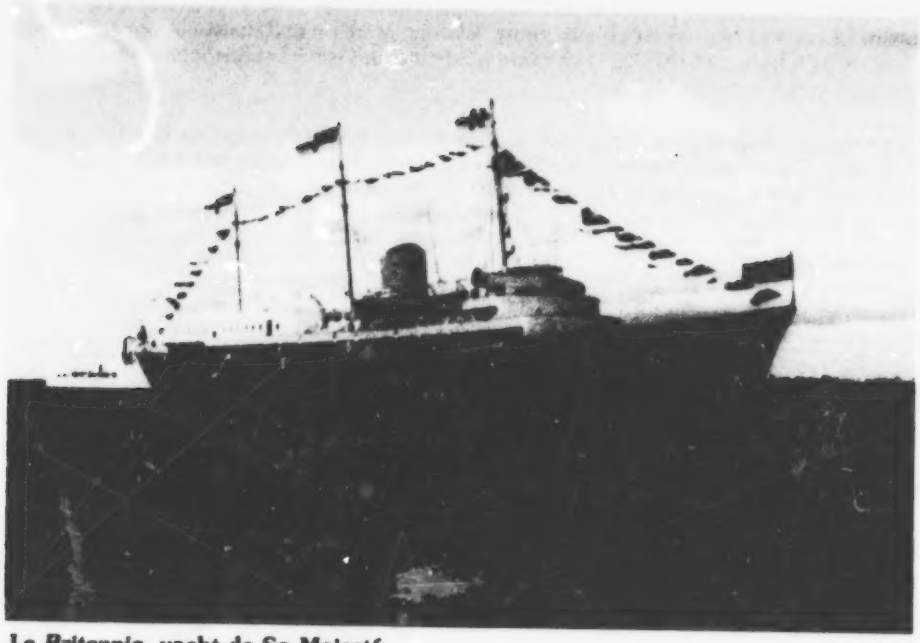
Ces levés ont porté sur les eaux canadiennes et américaines situées entre l'écluse Iroquois et l'île Wilson Hill. L'équipe hydrographique, basée à terre, a effectué les sondages aux échelles



Village de Umiujaq, base du levé de la baie d'Hudson.



Programmes de levés hydrographiques de la Région du centre, 1984.



Le *Britannia*, yacht de Sa Majesté.

de 1:500 et 1:1 000 en utilisant un Mini-Ranger et un Hydrodist MBR 201 pour le positionnement. Ces travaux sont réalisés dans le cadre d'un programme permanent visant à mettre à jour les levés du fleuve Saint-Laurent en aval du lac Ontario.

Lac Huron

Ce projet fait partie d'un programme permanent dont l'objectif est de répéter des levés déjà effectués dans certaines parties du chenal nord du lac Huron, les anciennes données étant jugées inadéquates pour la cartographie moderne. L'équipe hydrographique, basée à Little Current, a fait l'examen de 2 100 hauts-fonds et effectué 5 200 km de sondages.

Rivière St. Marys

Le levé de la rivière St. Marys constituait la poursuite d'un projet visant à reprendre les levés des eaux navigables entre le chenal nord du lac Huron et Sault Sainte-Marie. Les levés ont débuté à Little George, à environ 9 km en aval de Sault Sainte-Marie, et ont progressé vers l'amont en direction des écluses canadiennes du Sault. Les minutes hydrographiques de la rivière ont été dressées à l'échelle de 1:5 000, l'échelle de 1:1 000 étant utilisée pour les quais et les écluses. La position a été déterminée par Mini Ranger III, Hydrodist, MRO-I ou Microfix en mode alignement-relèvement.

Lac Ontario

Les nouveaux levés de révision des principaux ports du lac Ontario ont été poursuivis. Les travaux ont couvert la section allant de Deseronto à Belleville. Ce levé s'est caractérisé par l'adaptation réussie de l'enregistrement et du traitement automatisés à un levé à grande échelle. On a effectué au total 1 500 km de sondage et 417 hauts-fonds ont été examinés.

Levés de révision

Le programme de révision a été axé sur la voie Trent-Severn, le lac Simcoe et le port Owen Sound. Des travaux annexes ont été effectués entre Windsor (Ontario) et Valleyfield (Québec) et, vers le nord, jusqu'à Tobermory et les lacs Muskoka. L'équipe hydrographique a non seulement exécuté des travaux du programme de la région portant sur la mise à jour et la révision systématiques de cartes, mais aussi a donné suite à de nombreuses demandes émanant d'autres organismes gouvernementaux.

Île Manitoulin

La Région du centre a utilisé une partie des fonds accordés par la Direction générale des ports pour petits bateaux pour faire effectuer sous contrat de levé de quatre lacs de l'île Manitoulin. Les quatre lacs, les lacs Mindemoya, Wolsey, Manitou et Kagawong, ont été hydrographiés à l'échelle de 1:10 000. Les cartes ainsi obtenues serviront surtout à l'industrie touristique locale.

Étalonnage de Loran C

Le personnel de la Région a participé à un programme d'étalonnage du Loran C au lac Supérieur. Ces travaux, amorcés par l'Administration centrale, ont porté sur la zone allant de Thunder Bay à Sault Sainte-Marie et comporté 201 observations. Les mesures de Loran C ont été étalonnées en fonction des positions obtenues à l'aide d'un système à Trisponder installé sur des repères hydrographiques vérifiés.

Le levé du détroit d'Arnott de l'archipel arctique, effectué sous contrat, sera terminé en 1985-1986 et le personnel assigné à l'Étude du plateau continental polaire effectuera à nouveau des levés à travers la glace. On prévoit un autre levé dans la baie d'Hudson qui portera surtout sur les zones mal hydrographiées situées au nord et au sud de Poste-de-la-Baleine. Les levés du fleuve Saint-Laurent seront poursuivis en aval, en direction de Cornwall et du lac Saint-François. Le programme de révision des levés des principaux ports des Grands lacs sera poursuivi et l'on donnera suite aux projets de la rivière St. Marys et du chenal nord du lac Huron. Le levé de révision comprendra, en plus de la révision des cartes, des travaux visant à déterminer la position des feux de navigation du lac Huron.

PRODUCTION DES CARTES

La Région a continué de mettre l'accent sur la production de cartes nouvelles. Les deux contrats accordés en 1984-1985 pour la production de quatre cartes de ports du lac Ontario et de deux cartes ordinaires de navigation de la région du chenal Saint-Joseph, dans le nord du lac Huron, reflètent la volonté de la Région de faire participer l'industrie privée aux travaux de cartographie. De plus, l'équipe de cartographes de la Région a terminé la compilation de 5 cartes nouvelles et a activement travaillé à celle de 19 autres.

Au total, on a publié 12 nouvelles éditions et travaillé à 18 autres. Des travaux de mise à jour ont été effectués pour 192 cartes de la Région du centre, ce qui a nécessité la mise en place de 1 561 éléments de données. On a aussi préparé des Aides à la navigation pour 5 cartes nouvelles, de même que 18 nouvelles éditions et 4 annexes graphiques. De plus, 70 Avis aux navigateurs ont été rédigés.

Des modifications importantes ont été apportées au schémas de cartes actuels avec l'addition de nouvelles cartes aux schémas des lacs Ontario, Érié et Supérieur. Une entente a été conclue avec le NOS pour le schéma de la rivière St. Marys et la production de cinq cartes du chenal nord du lac Huron a été autorisée. La Région a participé une fois de plus au programme d'échange cartographique avec le NOS.

Deux cartographes ont suivi le cours Cartographie II et un cartographe a terminé la première année des études universitaires et commencé la deuxième. Une formation sur place en informatique a été donnée et trois nouveaux cartographes, engagés pour une période de neuf mois, ont bénéficié d'une formation au travail portant sur la mise à jour et le dessin. Deux employés ont aussi suivi un cours d'une semaine en composition portant sur le nouvel appareil à composer Comp Edit.

En 1984-1985 un total de 9 210 cartes et publications ont été vendues ou distribuées et 1 144 personnes ont visité le Centre de renseignements maritimes.

Pour 1985-1986, on prévoit qu'au moins 4 cartes nouvelles et 10 nouvelles éditions seront publiées. Les travaux de mise à jour des stocks actuels seront poursuivis et l'on continuera d'entretenir des relations avec le NOS portant sur les programmes conjoints de cartographie.

Marées, courants et niveaux de l'eau

La Section a collaboré à des levés en communiquant des données sur les canevas altimétriques et en fournissant des limnimètres. Les zéros des sondes ont été établis pour quatre lacs de l'île Manitoulin afin de faciliter des levés effectués sous contrat. La Section a aussi conseillé la Production des cartes relativement à des corrections de sondes, de hauteurs et d'altitudes. On a de plus mis au point, à partir d'un appareil de traitement de textes, un système permettant d'ajouter aux cartes des notes relatives au zéro des sondes.

Télémétrie de drague à courant près de Sault-Ste-Marie.

Dans l'Arctique, des marégraphes ont été mis en place dans le golfe de Boothia et le détroit de Bellot. Cinq appareils de mesure des marées et des courants ont été déployés aux environs de l'île Cameron dans le cadre du projet Bent Horn.

La Section a continué de surveiller l'exploitation des stations de mesure permanentes en Ontario et au Québec et de coordonner et publier les Bulletins mensuels des niveaux de l'eau des Grands lacs. Elle a aussi participé activement à la mise à jour du NRIGL (1955) : le nivellement a été terminé, les travaux préliminaires portant sur la modification du niveau ont été entrepris et l'on a effectué certains travaux portant sur le niveau de référence du zéro des ondes.

En 1985-1986, la Section continuera de conseiller le personnel des levés et de la production des cartes dans le domaine des niveaux de l'eau et collaborera encore à la production des Tables des marées et courants et des Bulletins mensuels des niveaux de l'eau.

Instructions nautiques

En 1984, six semaines ont été consacrées à la collecte de renseignements sur place et à la prise de nouvelles photographies pour les prochaines éditions. La compilation du nouveau guide nautique du lac Ontario est presque terminée. Ce nouveau guide devrait être publié à temps pour la saison nautique de 1985. La cinquième édition du guide nautique « Voie d'eau Trent-Severn » a été publiée en juin 1984. Il est prévu que de nouvelles éditions des guides nautiques paraîtront tous les 2 ans. Les travaux du début de 1985 seront axés sur la production de la deuxième édition du guide de la baie Georgienne. On s'attaquera ensuite à un nouveau guide traitant du lac Nipissing.

On prévoit effectuer huit semaines de travail sur le terrain au cours de l'été de 1985. Cela permettra de réviser les données relatives à la voie Trent-Severn et aux rivières Rideau et des Outaouais.

DÉVELOPPEMENT

Solutions de rechange au sondage ponctuel dans l'Arctique

Des essais préliminaires ont été effectués sous contrat dans l'Arctique. Ces essais de sondage à travers la glace ont été terminés au printemps de 1984. La nouvelle technique consiste à transmettre le signal d'impulsion en tirant un projectile à partir d'un aéronef afin de provoquer l'apparition d'une onde acoustique dans la glace. Le signal de retour est capté

par un microphone remorqué par l'aéronef et dirigé vers la surface de la glace. Les excellents résultats obtenus ont permis de concevoir et de fabriquer un prototype qui sera mis à l'essai dans l'Arctique en 1985. Les résultats seront présentés et l'on recommandera les suites à donner.

Bathymétrie à travers la glace

On procède actuellement à la mise au point d'un dispositif électromagnétique aéroporté qui permettra de mesurer en continu des profils dans les eaux recouvertes de glace. L'épaisseur de la glace et la conductivité de l'eau seront aussi mesurées. Un hélicoptère remorquera à 30 mètres au dessus de la glace un dispositif contenant les bobines de transmission et de réception. Le programme est appliqué en quatre phases. La phase I, conception préliminaire, a été terminée au cours de l'été de 1984. La phase II, conception et fabrication du matériel d'acquisition des données et élaboration du matériel et du logiciel de traitement de ces données, est en cours. La phase III du contrat, qui consistera en des essais aéroportés près de Dartmouth (Nouvelle-Écosse) se déroulera au cours de l'été de 1985. Le système sera modifié en fonction des résultats obtenus. La phase IV, qui se déroulera dans l'Arctique, comprendra des essais opérationnels qui seront effectués en 1986 dans le cadre de l'Étude du plateau continental polaire.

Enregistrement des données hydrographiques

Logiciel Navbox

Le logiciel Navbox a été rédigé à nouveau en 1984. Le programme original, en Assembler, était difficile à modifier étant donné le grand nombre de corrections apportées au logiciel au cours des années et le manque de documentation. Le nouveau logiciel, en Fortran et PL/M, est modulaire et son langage évolué en facilite la modification. Il a été élaboré sur système *Intel Development* qui est compatible avec les systèmes du même genre dont dispose la Région de l'Atlantique.

Le nouveau logiciel a été testé au cours de l'été et sa conception par menus le rend facile à utiliser. On continuera cependant de le modifier afin de le rendre compatible avec la plupart des systemes de positionnement et des supports d'enregistrement.

Il sera nécessaire d'apporter certaines modifications au matériel, notamment l'addition d'une nouvelle unité centrale 80/24 à module mathématique superposable, afin de pouvoir utiliser le nouveau logiciel.

Enregistrement des données alignement-relèvement

On s'est servi pour la première fois d'un théodolite électronique Wild T-2000 pour l'enregistrement des données d'alignement et de relèvement dans le cadre d'un levé de production. Le T-2000 a servi à mesurer et à enregistrer des angles et des données de station. Le logiciel nécessaire au transfert et au traitement de ces données a été élaboré et utilisé.

Vélocimètre acoustique

Un contrat avait été accordé en1983 pour la mise au point d'un vélocimètre portable devant être utilisé sur la glace, lors des levés dans l'Arctique, ou à partir de vedettes hydrographiques. Vers la fin de 1984, la conception était terminée et un prototype a été fabriqué. Des essais en laboratoire et sur le terrain ont permis d'apporter certaines modifications mineures avant la livraison du reste des unités. Les vélocimètres seront utilisés au cours des levés de production de 1985.

Enregistreurs à mémoire à bulles

Trois enregistreurs supplémentaires à support d'information amovible ont été achetés en 1984. Ces appareils enregistrent les données de position et de profondeur obtenues par Navbox. Toutes les données numériques de la Région ont été enregistrées sur mémoire à bulles.

Convertisseurs analogiques-numériques

On a comparé les convertisseurs Myers et Raytheon au cours de levés de production. Une fois certains problèmes de matériel résolus, les deux types d'appareils ont donné des résultats semblables.

Traitement des données de levés

De l'aide a été fournie pour trois levés où des systèmes PDP-11/23 ont servi au traitement des données. Bon nombre de programmes informatiques ont été élaborés, appliqués ou modifiés et de nouveaux traceurs rapides ont été utilisés pour deux des levés. Une table de con-

version numérique a servi, au cours d'un levé, à l'introduction des données de sondage ponctuel à partir de sources non numériques. Des modems permettant le transfert de données et de programmes entre le bureau de la Région et les bureaux annexes ont aussi fait l'objet d'essais.

Des systèmes de traitement ont été modifiés en vue de la saison de levés de 1985. La nouvelle unité centrale est un PDP-11/73 de un million d'octets. On utilise le système RSX-11M+ et un nouveau logiciel de numérisation et de mise en forme est en voie d'implantation.

Des hydrographes effectuant des levés non automatisés ont pu effectuer les calculs en entrant en communication téléphonique avec l'ordinateur de Burlington. Des « carnets de notes » électroniques ont aussi servi à l'enregistrement des mesures au stadia effectuées au cours de levés non automatisés. Les données ont été versées à l'ordinateur de Burlington qui les a traitées. Les tracés de lignes de rivage étaient ensuite expédiés le terrain par la poste.

Traitement au bureau

Le traceur Gerber-22 a été remplacé par un traceur Konsberg. Tous les tracés de production sont maintenant réalisés à l'encre humide sur le Konsberg. Le PDP-11/44 a été largement utilisé au cours de l'année écoulée pour le traitement de textes. La Région dispose de 12 terminaux exclusivement réservés au traitement de texte et de 4 imprimantes de qualité « correspondance » qui satisfont à presque tous ses besoins de traitement de texte. On y trouve aussi plus de 40 terminaux, 2 traceurs et nombre d'imprimantes, y compris deux lignes d'accès téléphonique.

Mise au point d'instruments de mesure des marées et soutien technique

Réseau de marégraphes permanents

Les nouveaux marégraphes C-Tech ont été obtenus au printemps de 1984. Des essais ont permis de noter certains problèmes de synchronisation, mais les appareils ont pu être réparés sur place.

Le système SADMT de détection des tsunamis a été mis en place à Bamfield (Colombie-Britannique) en octobre 1984.

Les régions ont terminé leur évaluation des unités d'introduction des données pour les marégraphes et la conception des unités a été modifiée de façon à tenir compte des changements proposés. La nouvelle conception a fait l'objet d'un montage expérimental qui a été vérifié et est maintenant terminé. Après évaluation, on devrait passer à l'étape de la fabrication au début de 1985.

Marégraphe portable

La mise au point du marégraphe portable s'est poursuivie dans plusieurs domaines. Son concept a été communiqué aux autres régions pour obtenir leurs commentaires. Le programme du microprocesseur a en grande partie été mis au point et testé et un montage expérimental du principal circuit imprimé a été effectué. On pense disposer d'un prototype opérationnel au printemps de 1985.

Les essais du système de radiotélémétrie (SRT) et du système RMS/Zwartz d'acquisition de données sur les marées par télémétrie (SADMT) effectués dans la baie d'Hudson et à Little Current ont été réussis. Les radios RMS ont cependant posé certains problèmes mineurs et le capteur Zwarts n'a pas fonctionné. La Section prévoit continuer d'utiliser ces deux systèmes tant que le marégraphe portable n'aura pas été mis au point.

Marégraphe permanent pour l'Arctique

La Section a accordé un contrat pour la fabrication, le transport et la mise en place d'un marégraphe permanent dans l'Arctique. Le marégraphe a été fabriqué en 1984 et expédié à l'île Little Cornwallis. On prévoit que le marégraphe et son abri seront mis en place à l'été de 1985.

Installations d'étalonnage

La Section a terminé des travaux pour la mise en interface d'un micro-ordinateur avec l'appareil de vérification Ruska. Le système est conçu de façon à permettre à l'opérateur d'appliquer la procédure d'étalonnage de pression et à archiver les réglages et les résultats d'étalonnage. La Section prévoit offrir ces services en 1985 dans le cadre d'un centre d'étalonnage national pour les marégraphes du SHC.

Programme de levés hydrographique de la région du Québec en 1985.

Région du Québec

INTRODUCTION

La région du Québec fait partie de la Direction des sciences et des levés océaniques (SLO), et son bureau est situé à la gare maritime Champlain, à Québec. La région est responsable de l'hydrographie et de la cartographie du territoire comprenant le fleuve Saint-Laurent, depuis Beauharnois jusqu'aux îles de la Madeleine dans le golfe du Saint-Laurent et jusqu'à Blanc-Sablon, ainsi que la rive nord de la baie des Chaleurs. Relèvent aussi de la région du Québec certaines rivières tributaires du Saint-Laurent, soit le bassin du Richelieu, la rivière des Outaouais jusqu'à Ottawa et la rivière Saguenay, ainsi que certains lacs comme le lac Saint-Jean et le lac Memphremagog.

LEVÉS HYDROGRAPHIQUES

Projet des îles de la Madeleine

Le projet s'est très bien déroulé cette année malgré le fait que le navire *L.M. Lauzier* n'a pu être affecté au levé, ses deux nouvelles vedettes n'étant pas disponibles.

La grande majorité des feuilles d'opérations nécessaires à la production de la nouvelle carte de la partie sud des îles a été remplie. Plusieurs hauts-fonds ont dû être examinés à la suite de la cueillette des données de 1983. Toutes les données bathymétriques de 1983 et de 1984 sont sous forme numérique homogène et peuvent servir directement à la cartographie automatisée. Une révision complète des amers a également été faite.

Les levés des approches des petits havres sont terminés, sauf pour quelques hauts-fonds qui seront étudiés en 1985.

Projet de la rivière Chaudière

Un levé a été effectué à l'embouchure de la rivière Chaudière afin de permettre à la Section des aides à la navigation de la Garde côtière d'installer des bouées et un feu d'alignement. Cette étude s'est terminée tôt en été.

Louis-M.-Lauzier

Projet de la rivière Richelieu

Une équipe a été envoyée sur la rivière Richelieu afin d'examiner quelques détails qui manquaient ainsi que pour vérifier la position de quelques bouées. L'étude s'est terminée tôt en été. Un vol d'hélicoptère a également été effectué afin de prendre des photographies obliques de certains détails.

Projet de révision Québec-Batiscan

Une équipe de révision a procédé à la validation de l'information utilisée pour la production de deux nouvelles cartes entre Québec et Batiscan. Les levés bathymétriques existants étaient exacts, mais plusieurs positions des aides fixes à la navigation étaient fausses ou désuètes. On a pris les mesures nécessaires pour remédier à ces problèmes, qui devraient être réglés tôt en 1985. Un vol d'hélicoptère a également été effectué sur ce tronçon du fleuve Saint-Laurent afin de prendre certaines photographies utiles.

Levés du lac Memphremagog

Grâce à un programme spécial de création d'emploi (RELAIS), un levé bathymétrique du lac Memphremagog a été entrepris. Tout le contrôle géodésique a été établi, la revue d'amers est terminée et les sondages sont commencés. Le levé ne sera pas terminé cette année mais nous espérons que d'autres programmes de ce genre nous permettront de l'achever en 1985.

Levé de révision Chicoutimi/ La Baie

Une équipe de personnes embauchées dans le cadre du programme de création d'emploi a effectué une levé de révision complet de la région de Chicoutimi/La Baie. Une revue d'amers a été effectuée ainsi qu'une vérification de quelques détails bathymétriques. Le levé est terminé. On est à préparer la compilation des résultats sous sa forme finale.

Reconnaissance/ révision de Sept-Îles à Blanc-Sablon

Un vol d'hélicoptère a été effectué entre Sept-Îles et Blanc-Sablon afin d'évaluer la qualité des cartes marines dans ce secteur et de repérer les endroits prioritaires de levés. Plusieurs photographies et commentaires ont été recueillis durant cette reconnaissance. Chaque petit havre a été visité et chaque route maritime principale suivie. L'hélicoptère était équipé d'un système de navigation Loran-C qui a permis l'évaluation des performances du récepteur en mode aéroporté.

Projet photogrammétrique

De nouvelles photographies aériennes ont été obtenues sur le tronçon du fleuve entre Batiscan et Sorel ainsi que dans le port de Montréal et nous permettront d'obtenir des cartes de compilation topographiques qui serviront aux nouveaux levés et à la nouvelle cartographie de ces endroits. Un hélicoptère nous a permis de prendre les photographies d'identification nécessaires à la restitution photogrammétrique.

Durant cette séance de photographie, différents tests ont été menés par MM. P. Pelletier et J. Vermeersch, diplômés de l'Université Laval, dans le but d'étudier les qualités métriques des photographies couleurs ainsi que l'optimisation de la méthode de survol.

En 1985-1986, les études suivantes seront entreprises : (a) levés réguliers des îles de la Madeleine, du tronçon de Batiscan à Pointe-du-Lac (fleuve Saint-Laurent), de Blanc-Sablon, du quai de Roberval et de la Belle Rivière (lac Saint-Jean); (b) levé de révision du Lac Saint-Louis; (c) contrôle géodésique de Québec à Montréal; et (d) photogrammétrie de la côte Nord et du fleuve Saint-Laurent.

Banque de données

L'inventaire des documents utilisés dans les dossiers techniques est terminé. Plusieurs améliorations ont été apportées aux différents systèmes de classement et des procédures rigides de validation d'information ont été mises en place. Ces procédures sont nécessaires à l'établissement d'une banque de données hydrographiques comportant des informations provenant de différentes sources.

DÉVELOPPEMENT

Système de traitement automatisé

Le système de traitement automatisé de données hydrographiques est opérationnel. Quelques problèmes mineurs de logiciel ont été détectés et corrigés. Une décision d'informatiser toutes les données bathymétriques a été prise et une restructuration des données numériques a été effectuée sur toute l'information, afin de la rendre homogène. En 1985, deux systèmes complets seront en service. Les améliorations porteront surtout sur la vitesse de traitement, la capacité accrue d'emmagasinage ainsi que le remplacement du numérisateur d'échogramme par un nouveau modèle.

GPS/Loran-C à bord d'un hélicoptère

Ce projet de recherche et de développement utilise le nouveau système de positionnement par satellites GPS afin d'étalonner la chaîne de positionnement Loran-C. Pour la première fois au Canada, ce système GPS sera utilisé à bord d'un hélicoptère léger, ouvrant ainsi la voie à une multitude d'autres applications. Un aileron arrière d'hélicoptère a été construit afin d'y monter l'antenne réceptrice. La certification de Transports Canada a été émise et les premiers tests de réception sont en cours. Ce projet est financé en partie par des fonds de propositions spontanées ainsi que par des fonds de recherche et de développement sur l'énergie.

Parallèlement à ce projet, une autre expérience est en cours afin d'évaluer un récepteur Loran-C qui sera couplé au système GPS et qui servira à l'étalonnage des réseaux Loran-C dans l'est du Canada. M. Pierre Bélanger, diplômé de la faculté de géodésie de l'Université Laval, est responsable de cette évaluation.

Utilisation d'imageries multi-spectrales (MEIS)

Cette étude utilise des imageries multi-spectrales afin d'obtenir la bathymétrie des eaux peu profondes. Ce projet avait débuté en 1983, mais a dû se poursuivre en 1984 à cause de données incertaines. Le Centre canadien de télédétection à Ottawa a fait l'acquisition d'imageries des îles de la Madeleine en 1983. Après avoir analysé ces données et constaté des imperfections, on a effectué un nouveau vol en 1984 au-dessus des mêmes endroits. Cette imagerie est présentement en traitement et les résultats doivent être connus sous peu. La firme Moniteq est chargée d'effectuer ce traitement.

Système de positionnement très courte portée

Des essais du nouveau système de positionnement Polarfix sont présentement menés afin d'en déterminer les limites d'opération. L'appareil a été loué de la compagnie allemande Krupp Atlas, qui collabore aux recherches. Cet appareil est très prometteur et on envisage déjà son intégration au système accoustique de balayage. Une autre utilisation possible est également étudiée, soit le positionnement du submersible DOLPHIN.

Marégraphe numérique

Dans le but d'utiliser les données numériques à la source, la Région du Québec devait faire l'acquisition de nouveaux marégraphes pour suppléer aux marégraphes analogiques (enregistrement sur papier) qu'elle possédait déjà.

N'ayant rien trouvé dans le commerce qui fut avantageux, simple et opérationnel, la Région a décidé de monter sa propre unité à partir d'équipement peu coûteux et simple à utiliser. Cette unité fonctionne à l'aide d'un logiciel personnalisé en langage de haut niveau.

Cette opération fut réalisée en 1984 à l'aide d'équipements VIATRAN et Hewlett Packard.

MARÉES, COURANTS ET NIVEAUX D'EAU

Introduction

Cette section a connu en 1984 une production très fructueuse. La dotation d'un poste permanent ainsi que les ressources humaines provenant des programmes de formation jeunesse ont permis d'atteindre des objectifs inespérés. La révision de la structure des opérations permettra à cette section de remplir pleinement son mandat avec une très grande efficacité.

Programmes Actions cartographiques

Toutes les actions cartographiques provenant de la section de production cartographique ont été effectuées dans la Région cette année. La vitesse de réponse est très bonne et sera accrue lorsque l'inventaire des données de marées existantes sera terminé et que la structure de la banque de données relative à cette section sera en fonction, en 1985.

Validation d'information

Toute l'information déposée à la banque de données du SHC doit recevoir l'approbation de différents agents, dont celui des marées. En 1984, plusieurs plans et documents ont été validés et ce processus sera accéléré en 1985 avec la mise en service de la banque de données de la Section.

Acquisition de données marégraphiques

Vingt-quatre mois de données marégraphiques ont été enregistrés en 1984 dans différents endroits de la région du Québec, dans le but de vérifier l'état des informations du SHC. Deux marégraphes submergés ont été installés aux environs des îles de la Madeleine. Ces marégraphes ont été récupérés et les données seront traitées en 1985.

Acquisition de données de courants

Des données ont été recueillies dans le cadre du levé des îles de la Madeleine afin d'obtenir de meilleures informations sur les courants à l'entrée du chenal de la Grande Entrée, permettant entre autres la pose d'une bouée.

D'autre part, des mesures de la vélocité des eaux ont été effectuées au pied des piliers du pont Laviolette à Trois-Rivières dans le cadre d'un projet d'installation d'îlots butoirs.

Inventaire des repères de nivellement hydrographique

Grâce au programme de création d'emploi, un inventaire presque complet de tous les repères de nivellement existants et pouvant servir à l'hydrographie a été réalisé. Plusieurs imperfections ont été notées et les mesures nécessaires pour corriger cette situation ont été entreprises. Les données compilées devraient être présentées tôt en 1985, engendrant ainsi des corrections aux livres des repères de nivellement du SHC.

Banque de données de la Section

Un inventaire systématique de toutes les données touchant les marées, courants et niveaux d'eau a été entrepris au sein de la Section et des dossiers techniques, mettant l'emphase sur le recouvrement de l'historique des données et prenant comme base la classification selon les numéros de cartes, de stations marégraphiques et de documents.

En 1985, cet inventaire sera intégré à un système global de banque de données de toute l'information de la Section, permettant à la fois un usage beaucoup plus efficace au niveau interne et un accès aux données disponibles plus facile pour les usagers externes.

PRODUCTION DES CARTES

La majorité des objectifs fixés pour 1984 a été réalisée. Quelques réajustements de programme ont été nécessaires pour répondre à des besoins spécifiques ou pour combler des délais qui étaient indépendants de notre volonté.

Cette année, la Section a envoyé sous presse 2 nouvelles cartes pour petites embarcations, 7 nouvelles éditions ainsi que 2 annexes graphiques. Il y a présentement au stade de production 7 nouvelles cartes, 6 nouvelles éditions et une annexe graphique, qui seront terminées en 1985.

En plus des cartes de navigation, la Section a produit une édition révisée de la carte commémorative des voyages de Jacques Cartier 1534-1984. Cette carte spéciale était une contribution du SHC aux fêtes de Québec 84. Pour la même occasion, une édition spéciale de la carte de navigation du Port de Québec a été préparée afin d'assurer une navigation sécuritaire lors du déroulement de certaines activités telles la venue des Grands Voiliers et les courses organisées sur le fleuve.

La Section s'est procuré une unité informatisée de photocomposition grâce aux nouvelles ressources associées à l'I.M.L. L'appareil sera utilisé très prochainement et devrait accélérer le processus cartographique de façon significative.

En 1985-1986, on prévoit de produire 10 nouvelles cartes et 6 nouvelles éditions.

Région de l'Atlantique

INTRODUCTION

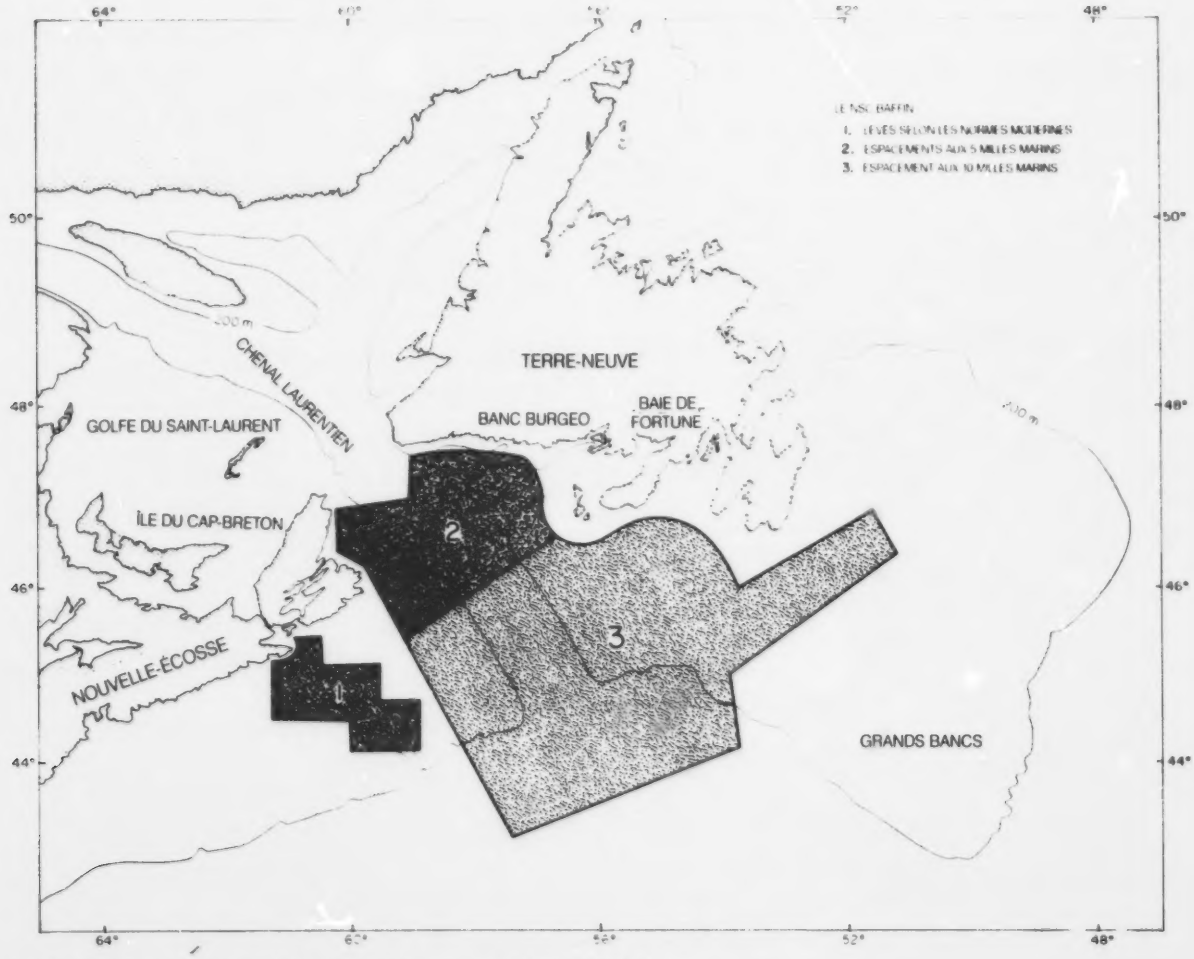
La Région de l'Atlantique du Service hydrographique du Canada compte parmi les plus importantes divisions du Service des sciences et levés océaniques du ministère des Pêches et des Océans. Ses bureaux sont à l'Institut océanographique de Bedford qui est situé à Dartmouth en Nouvelle-Écosse.

La Région comprend deux groupes principaux qui sont les Levés et la Production de cartes et quatre unités plus petites : Marées, Courants et Niveaux de l'eau, Navigation, Développement et Planification et Enregistrements.

Cette Région, la plus importante du Service hydrographique du Canada, est chargée des levés et de la cartographie de toute la côte est du Canada, d'une grande partie du golfe du Saint-Laurent et de la plus grande partie de l'archipel arctique.

LEVÉS

L'année 1984 a été exceptionnellement productive. On a pu réaliser trois grands levés, cinq petits levés, et deux levés de grande envergure ont été effectués sous contrat. La saison d'hydrographie, qui a duré de la fin d'avril à la fin de novembre, a permis de réaliser 88 145 km de sondage. Ce chiffre est excellent par rapport à la moyenne de 49 538 km obtenue pour les quatre saisons antérieures.



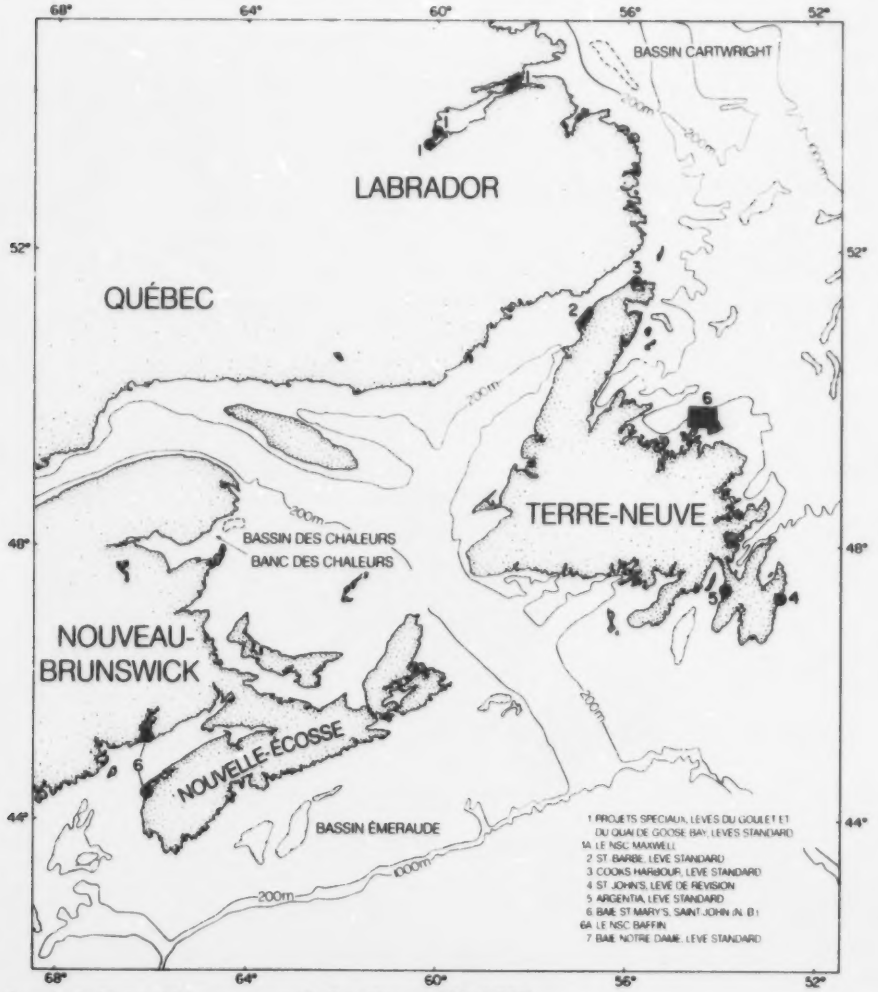
Levés hauturiers de la région de l'Atlantique, 1984-1985.

Le *Baffin* a commencé la saison par un levé hydrographique de la zone du banc Banquereau, sur la plate-forme Scotian, avant de se rendre, à la mi-août, dans le détroit de Jones, et de terminer sa saison par un levé multidisciplinaire du banc St-Pierre.

Le levé du détroit de Jones constituait la poursuite de travaux amorcés en 1983. Les conditions des glaces ont été exceptionnellement bonnes en 1984 et le très beau temps a permis de terminer les travaux bien avant la date prévue. Le Laboratoire d'écologie marine et le Centre géoscientifique de l'Atlantique ont aussi participé à cette mission. Ils ont consacré plusieurs semaines à la collecte de données biologiques et géologiques.

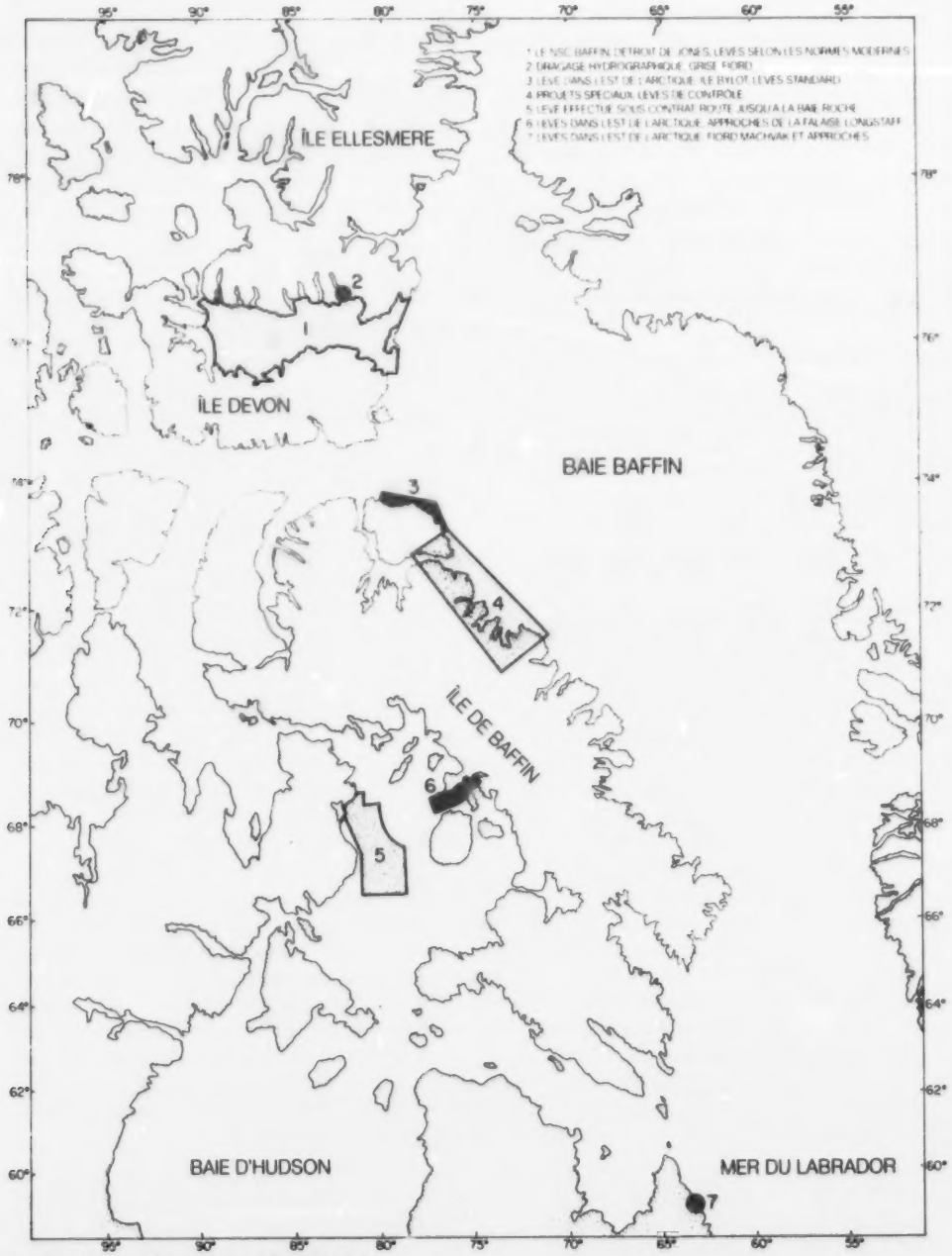
La dernière étape du programme d'activités du *Baffin* comprenait la réalisation d'un levé multidisciplinaire en collaboration avec le Centre géoscientifique de l'Atlantique et la Direction de la physique du globe dans le but de recueillir des profils bathymétriques, gravimétriques et magnétiques. Ces activités ont été entreprises en prévision des négociations avec la France relativement à la délimitation des frontières pour les îles de St-Pierre et Miquelon.

Le *Maxwell* a débuté sa saison en terminant un programme de levés de 4 ans conçu pour la production de nouvelles cartes de la baie St. Mary's (N.-É.) et d'autres zones du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse. Après certains travaux de révision dans le port de St. John (N.-B.),



Levés à Terre-Neuve et au Labrador, 1984-1985.

le *Maxwell* a réalisé des travaux de très haute qualité dans le détroit de Belle Île avant de se diriger vers le sud pour amorcer de nouveaux travaux de cartographie le long de la côte ouest de Terre-Neuve. Il a terminé sa saison par un levé de révision de St. John's (Terre-Neuve). Cependant, il avait auparavant effectué un levé standard à la demande de *Argentia Development Corporation* afin de déterminer les profondeurs sécuritaires pour le passage de plates-formes pétrolières dans le port d'Argentia.



Levés dans l'Arctique, 1984-1985.

Un brise-glace spécialisé de la Garde côtière, le *Labrador*, a levé l'ancre en juillet en direction du fiord Nachvak, sur la côte du Labrador. Ce levé, effectué à la demande du Centre géoscientifique de l'Atlantique, visait à déterminer la sécurité de la navigation dans trois fiords, ce qui devrait permettre de réaliser des études géologiques. Les levés hydrographiques ont rapidement montré que seul le fiord Nachvak pouvait être remonté de façon sûre et des levés détaillés de ce fiord ont alors été effectués.

La deuxième étape du programme du *Labrador* consistait en un levé en « corridor » des approches de la falaise Longstaff, dans le bassin Foxe (T. N.-O.). Les conditions de la glace étaient défavorables au moment de l'arrivée du navire, à la mi-août, mais elles se sont rapidement améliorées. Le positionnement, obtenu par chaîne Syledis,a permis de réaliser d'excellents progrès vers la fin du levé, à la fin septembre.

Le *Navicula* a encore une fois été affecté à des travaux de révision en 1984. Ces travaux ont couvert la zone allant de Trenton (N.-É.) à la baie des Chaleurs (N.-B.). Des levés de révision importants ont été réalisés à Miscou, Shippegan et Bathurst (N.-B.) et l'on a procédé à des étalonnages de Loran C afin de satisfaire aux nouvelles normes cartographiques.

Le *John A. MacDonald*, un brise-glace de la Garde côtière non spécialisé, a été utilisé à l'occasion comme navire auxiliaire. Cela a permis de réaliser des travaux sur la côte nord de l'île Bylot et dans l'inlet Navy Board. Un bris d'hélice survenu le 23 août a forcé le navire à repartir vers le sud, ce qui a mis une fin abrupte au levé.

Un levé d'après dragage a été effectué en mai dans le bassin de virage interne du port de Yarmouth (N.-É.). Il s'agissait d'un projet mixte auquel ont collaboré des étudiants de l'université du Nouveau-Brunswick. Le chenal principal a été sondé par le *Maxwell* en juillet. Ces deux levés ont permis de relever plusieurs zones de faible profondeur qui devront faire l'objet d'un dragage d'entretien en 1985.

Des levés ont été réalisés à Dalhousie, Caraquet et Lamèque, dans le nord du Nouveau-Brunswick, afin de satisfaire aux nouvelles normes de cartographie et de donner suite à des demandes de l'Administration de pilotage de l'Atlantique. Ces levés ont été faits par l'équipe hydrographique de l'Arctique de l'est avant son départ pour l'Arctique.

Des sondages de vérification ont été faits à Goose Bay, au Labrador, afin de déterminer s'il y avait lieu de draguer le goulet de Goose Bay et l'accès aux quais publics. Ces travaux ont été effectués à la demande du MDT (Région de Terre-Neuve).

Plusieurs quais du port de Halifax ont fait l'objet de levés suite à des demandes émanant du Capitaine du port, de l'Administration de pilotage de l'Atlantique, du MDN et de nombreux usagers commerciaux du port. Ces levés ont permis de résoudre certains problèmes d'amarrage lors de la visite des Grands voiliers de juin et d'accroître la sécurité des autres usagers, notamment les très gros navires de porte-conteneurs de troisième génération (G3) qui y accostent maintenant toutes les semaines.

On a utilisé à deux occasions les méthodes de levés standard pour l'examen de hauts-fonds dans la rivière Miramichi (N.-B.). En juin et juillet, des travaux ont été effectués en collaboration avec le ministère des Travaux publics et le ministère des Transports dans le but d'enlever de gros blocs décelés lors du dragage hydrographique de 1983 et qui abaissaient la profondeur libre obtenue après dragage. En novembre, un examen des hauts-fonds a été effectué après que le capitaine du *Bridgewater* eut signalé avoir touché le fond à proximité de la sortie du chenal. L'examen a permis de trouver un bloc qui a été enlevé. Le dispositif de dragage hydrographique qui n'avait pas été utilisé, à cause du mauvais temps, dans la zone où le navire a touché le fond a servi à l'examen des parties du chenal de navigation les plus susceptibles de contenir des blocs. Bon nombre de ces pierres ont été trouvées et elles ont été ultérieurement enlevées par le ministère des Travaux publics.

Une équipe hydrographique a été envoyée à la mi-mars 1985 pour travailler à terre à l'inlet Pond (T.N.-O.). Ce levé avait pour but d'étendre le canevas planimétrique à des points situés près du niveau de la mer, ceci à partir de points situés à des hauteurs variant entre 1 500 et 1 850 m. Cela facilitera grandement le levé côtier de l'île de Baffin que l'on prévoit effectuer à l'aide du *Baffin*. L'expérience acquise dans l'Arctique au cours des années précédentes

a montré que les stations situées en altitude étaient fréquemment rendues invisibles par la neige et le brouillard au cours de l'été.

Levés réalisés par contrat

Un contrat de levé d'une durée de 2 ans a été accordé pour le levé de la baie Roche et d'un corridor d'approche de 20 milles de largeur menant à cette baie à partir du détroit d'Hudson. Le levé de la baie Roche s'est avéré très difficile et a dû être reporté après seulement 208 km de sondage. Le sondage du corridor effectué par navire s'est assez bien déroulé, 11 145 km de sondage ayant pu être effectués.

Un contrat a aussi été accordé pour le levé de Lewisporte et de Botwood, à Terre-Neuve. Ce levé a permis d'obtenir suffisamment de données pour la production de 2 cartes nouvelles.

Sept contrats de production de tracés photogrammétriques ont été accordés à des firmes privées afin de faciliter les prochains levés hydrographiques. On effectuera les tracés de Sydney (Nouvelle-Écosse), de Bathurst et de Grand Manan (Nouveau-Brunswick), ainsi que de Dildo Run, de Twillingate, des îles Fogo, de la baie Notre Dame et d'autres lieux de la côte ouest de Terre-Neuve.

On prévoit effectuer en 1985 des levés des baies Passamaquoddy et Miramichi (Nouveau-Brunswick), de Yarmouth (Nouvelle-Écosse), ainsi que de l'île de Baffin et de l'inlet Pell dans la zone d'approche de l'île Cameron, dans l'Arctique. Les levés de révision de cette année seront surtout axés sur l'Île-du-Prince-Édouard. De plus, le levé sous contrat de la baie Roche devrait être terminé.

PRODUCTION DES CARTES

Cette division a pour tâche première d'assurer la diffusion de nouveaux renseignements relatifs aux dangers à la navigation ou à des modifications aux Aides à la navigation au moyen de la distribution d'avis à la navigation et aux navigateurs et de versions à jour des cartes actuelles. Sa deuxième tâche a trait à la production de cartes nouvelles dont la présentation (bilingue, courbes de niveau et nouveau schéma) a été conçue pour satisfaire aux besoins changeants de la navigation et aux politiques gouvernementales.

Huit cartes nouvelles ont été produites sur place et distribuées au cours de l'année financière 1984-1985.

Le contrat accordé pour la production de quatre cartes nouvelles du détroit de Lancaster représente le premier essai réussi de la part de la Région de l'Atlantique pour la production de cartes par l'entreprise privée. Il s'agit d'un contrat en deux étapes. La première comprend la compilation et le dessin par techniques conventionnelles des négatifs d'impression des quatre cartes. Le calendrier des travaux a été respecté et les nouvelles cartes seront prêtes pour l'impression avant la saison de navigation de 1985. La seconde étape est la numérisation et la production de bandes de dessin compatibles avec le format NTX du SHC. Cette étape est terminée à 90 %; on a déjà reçu les positifs et les bandes de dessin d'une carte de même que les bandes des trois autres cartes. La firme a éprouvé beaucoup de difficultés à passer de son format RAMS au format NTX du SHC.

Huit nouvelles éditions standard ont été produites sur place et distribuées. Les compilations de sept nouvelles éditions ont été terminées et expédiées à l'Administration centrale pour l'étape du dessin. Toutes les sept ont été distribuées. Une nouvelle édition de Loran C a été exécutée sur place et quatre ont été réalisées sous contrat par *Atlantic Air Surveys*. Quatre des éditions ont été distribuées et la dernière carte a été expédiée à l'imprimerie en mars. De plus, 93 Avis aux navigateurs ont été diffusés et 15 annexes graphiques ont été préparées suite à la révision de quelque 10 000 documents comme des minutes hydrographiques du SHC, des plans des Travaux publics, etc.

Installations et instruments nouveaux

De nouveaux locaux situés près de l'atelier de photomécanique ont été accordés à la Production des cartes. On y trouve le nouveau système de traçage optique Kongsberg GT 5000 récemment acquis qui sera pleinement utilisé d'ici peu.

Recherche cartographique

La Sous-section de la recherche cartographique effectue des études, des recherches et des comparaisons portant sur diverses approches à la conception cartographique des cartes marines. La Sous-section vérifie actuellement une proposition spontanée visant à élaborer des techniques cartographiques informatisées pour la conversion des cartes marines en cartes de présentation moderne à lignes de rivage exactes du point de vue géographique.

On prévoit produire 12 cartes nouvelles sur place et 2 cartes nouvelles du banc St-Pierre seront réalisées sous contrat grâce à des fonds accordés dans le but de régler certains litiges de frontières. Quatre cartes nouvelles du détroit Viscount Melville seront aussi réalisées sous contrat à partir des fonds du Programme d'initiatives pétrolières et gazières du Nord (PIPGN). On prévoit réaliser sur place six nouvelles éditions standard et donner à contrat la production de 25 nouvelles éditions de Loran C. Une carte commémorative du bassin Bedford sera produite en collaboration avec le ministère de la Défense nationale dans le cadre du 75e anniversaire de la Marine du Canada.

La Sous-section amorcera une nouvelle étude portant sur la présentation de la bathymétrie dans des zones où la complexité et la densité des isobathes nuisent à la visualisation rapide des routes à suivre. La Sous-section travaillera aussi à un processus d'évaluation des cartes visant à déterminer l'efficacité d'utilisation des cartes actuelles et à étudier des concepts de remplacement (communication cartographique objective). Elle sera aussi l'hôte d'un séminaire sur la cartographie de la zone côtière du Canada qui sera donné à l'IOB en avril 1985 et elle participe activement à la coordination de la 10e conférence annuelle de l'Association canadienne de cartographie qui se tiendra à Fredericton (N.-B.) en juin 1985.

Section des marées

D'importants travaux de mise en place de marégraphes dans les régions arctiques ont été réalisés au cours de l'année financière 1984-1985. Des contrats ont été accordés pour la collecte de données sur les marées et les courants dans le bassin Foxe avant que ne débute un levé hydrographique qui sera, lui aussi, réalisé sous contrat. Des mesures ont été effectuées à cinq des huit emplacements antérieurs de mesure des marées de même qu'à deux emplacements de courantomètres, ce qui a permis d'obtenir passablement de données.

Le levé du bassin Foxe comportait aussi une étude détaillée par marégraphes et courantomètres de la baie d'Ungava et du détroit d'Hudson devant servir à l'évaluation du potentiel marémoteur de la baie d'Ungava. La réalisation des levés a été rendue difficile par les mauvaises conditions des glaces qui ont fait perdre beaucoup d'équipement. Des six marégraphes seulement deux ont pu être récupérés et leurs enregistrements étaient incomplets. Seulement une des trois chaînes de courantomètres a pu être récupérée.

L'un des plus importants programmes de mesure des marées et des courants jamais effectué dans l'Arctique canadien a été amorcé vers la fin de février 1985, suite à près d'un an de travaux de planification et de préparation auxquels ont collaboré plusieurs ministères fédéraux et plusieurs services danois. Trente marégraphes ont été mis en place à travers la glace le long des côtes est et nord-est de l'île de Baffin, le long des deux rives du détroit de Lancaster en direction ouest, vers Resolute, et le long des deux rives du détroit Nares. Cinq courantomètres ont aussi été déployés dans le détroit Nares. Tous ces travaux ont été réalisés sous contrat avec la participation du personnel de la Section des marées. On prévoit amorcer la récupération à la mi-avril.

On a continué de s'intéresser de près à la région de la Miramichi. Trois contrats ont été accordés dans le but d'en étudier les problèmes passés et actuels. Le premier comportait l'étude de nouvelles méthodes de dépouillement des observations de marée dans toute la région en vue d'obtenir un niveau d'erreur acceptable (1-2 décimètres) aux fins des levés et des dragages. Le deuxième contrat a été accordé pour une étude des marées d'une durée d'un mois visant la collecte de données aux fins des travaux du premier contrat. Le troisième consiste en une courte étude des courants dans la région de Newcastle suite à la collision d'un navire avec le pont Morrisey. D'autres travaux de mesure des marées dans la rivière ont été réalisés à l'automne dans le cadre d'un dragage hydrographique d'une partie du chenal dragué ordonné à la suite d'un grave échouement.

Un autre échouement (traversier *Bluenose* du CN) dans la région de Yarmouth a donné lieu à une mesure détaillée des marées dans ce chenal dont l'objectif était d'accroître la précision du canevas et du zéro des marées. Une carte des lignes cotidales a été produite et on a traité à nouveau les données antérieurement obtenues sur le terrain afin de déterminer dans quelle mesure le canevas des marées pourrait expliquer les écarts entre les sondes du MTP et du SHC.

La Section des marées a reçu un mini-ordinateur HP9837 et l'a déjà mis en interface avec la table de numérisation Gradicon et l'unité centrale Cyber. Le temps nécessaire à la numérisation de bande d'enregistrement analogique est passé de 1-2 jours à 1-2 heures. On prévoit

utiliser ce système à d'autres usages afin de tirer pleinement parti de ses possibilités. Plus d'une centaine d'enregistrements marégraphiques de deux stations de la côte sud de la Nouvelle-Écosse (Shelburne et Clark's Harbour) ont été traités dans le cadre d'une étude pluriannuelle d'océanographie physique.

Pendant le deuxième semestre, cinq personnes supplémentaires ont été affectées à la Section des marées dans le cadre du programme Emploi et perfectionnement jeunesse : Ressources halieutiques. Quatre d'entre elles se sont consacrées exclusivement à l'élaboration d'une base de données sur les courants qui devrait nous permettre de compiler, d'interpréter et d'archiver des données sur les marées qui pourraient figurer sur les cartes et les publications du SHC. La cinquième personne a travaillé à l'entretien et à l'étalonnage de nos appareils.

Prévisions pour 1985-1986

On prévoit poursuivre l'exploitation et l'entretien du réseau de marégraphes permanents et continuer à collaborer aux programmes courants d'hydrographie et de cartographie. Le grand programme de mesure des marées et des courants dans l'Arctique mis en marche vers la fin de février prendra fin et l'on ne prévoit pas effectuer d'autres travaux dans l'Arctique au cours de la présente année financière. La Division des marées gérera la mise en place d'un important réseau de mesure des marées et de télémétrie dans la rivière Miramichi et son estuaire pour les ministères des Transports et des Travaux publics. Ce réseau servira surtout à établir un canevas altimétrique ou à réaliser des levés et des dragages et, peut-être, comme source de données en temps réel sur les marées pouvant être utilisées pour la navigation locale. On prévoit poursuivre l'élaboration de la base de données sur les marées et les courants mise sur pied l'an dernier par le personnel embauché en vertu du programme Emploi et perfectionnement jeunesse. On apportera aussi, dans la mesure des possibilités et des ressources disponibles, des améliorations au réseau de repères de nivellement de même qu'au logiciel et aux procédures de traitement des données sur les marées.

GROUPE DE LA NAVIGATION

A. Travaux sur place

Étalonnage du Loran

On désirait effectuer en 1984 pratiquement tous les travaux d'étalonnage nécessaires à l'établissement du réseau des cartes de la région de l'Atlantique à l'échelle de 1:60 000, avec un minimum d'erreurs. Comme le nouvel émetteur de Fox Harbour (Labrador) couvre pratiquement toute la région, elle a été presque entièrement réétalonnée. La nouvelle méthode consiste à calculer les valeurs prévues à intervalle de 3′ de latitude et de longitude, à effectuer une vérification sur le terrain à des points représentatifs et dans des zones très importantes pour la sécurité de la navigation, puis à établir des réseaux à partir des prévisions corrigées. On a ainsi réalisé en 1984 huit semaines d'étalonnage par bateaux à position contrôlée au Navstar dans les environs de Terre-Neuve, de même que six semaines d'étalonnage par bateaux et hélicoptères et 8 mois d'étalonnage à terre portant sur toute la région. Cela a permis de réétalonner toute la région à l'exception des côtes nord-est et sud-ouest de Terre-Neuve. Une fois ces zones achevées, il suffira de procéder à des retouches et aux étalonnages exigés pour les cartes à grande échelle. Les préposés à l'étalonnage ont, en cours de travaux, traité certaines données afin de satisfaire aux besoins pour des cartes dont la production était en cours.

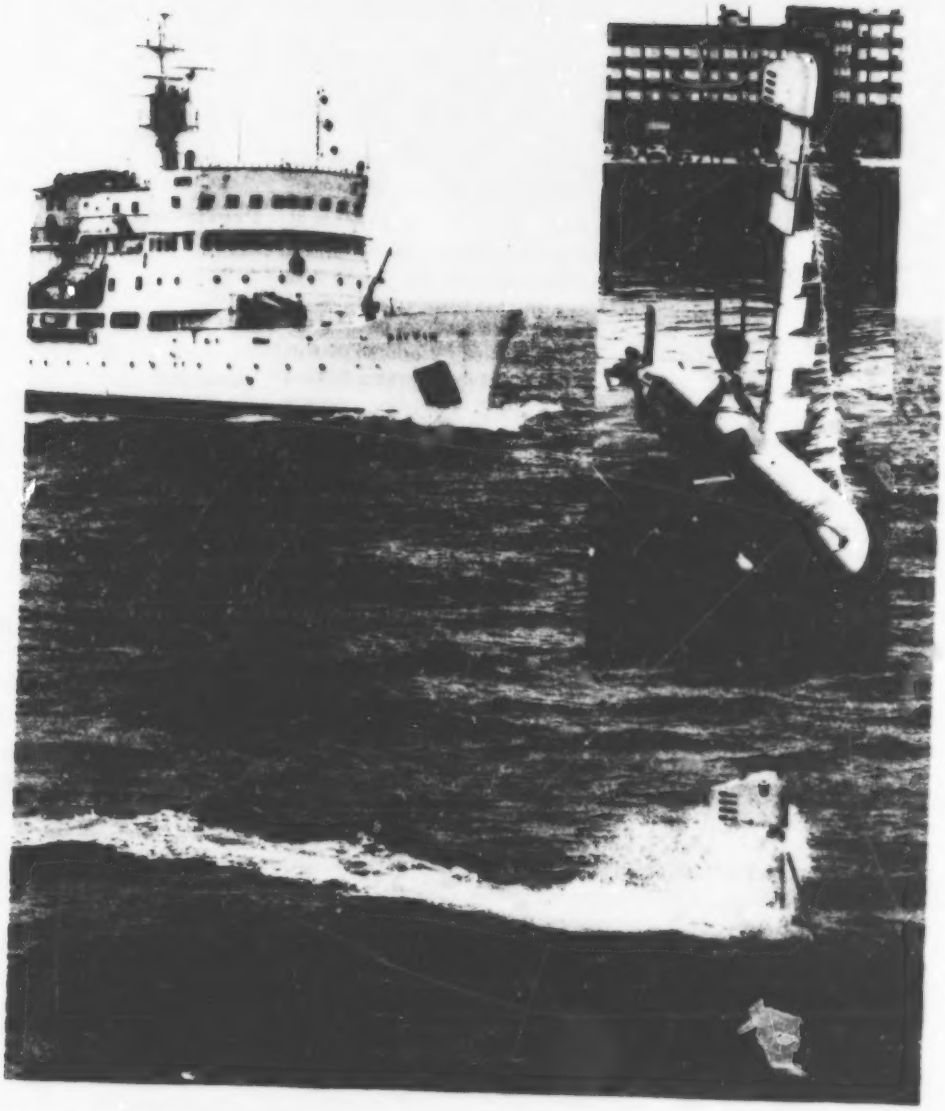
Système de navigation de l'Institut océanographique de Bedford (BIONAV)

En juin, un employé a finalement été chargé de façon permanente de la gestion du BIONAV, ceci après deux ans d'un dur travail d'entretien effectué sur une base temporaire. La tâche du nouveau responsable sera ardue. Il devra apprendre à penser en fonction de ce système, résoudre des problèmes précis et réaliser une programmation qui permettra de remplacer le matériel périmé tombant facilement en panne afin de garantir le fonctionnement d'un système BIONAV jusqu'à son remplacement par le Navstar en 1990.

B. Travaux accordés à contrat

NAVSTAR (GPS)

Les travaux ont compris des essais différentiels du Navstar, l'élaboration d'un programme permettant de faire le point par limitation d'altitude avec trois ou deux satellites et une évaluation opérationnelle pendant l'étalonnage du Loran. Une étude des problèmes qui pourront survenir dans l'Arctique est aussi en voie d'exécution.



Essais du DOLPHIN.

Une analyse préliminaire a montré que les erreurs du système Navstar étaient fortement corrélées (ce qui signifie que l'exploitation différentielle est efficace) à des distances de récepteur de 400, 600 et 850 km. La navigation à limitation d'altitude (3 satellites) s'est avérée efficace mais la détermination du point par limitation d'altitude et de temps (2 satellites) n'a pas été vérifiée, la géométrie de la détermination du point étant généralement de piètre qualité avec deux satellites. Trente-six profils d'étalonnage continus de Loran ont été vérifiés et ont permis d'obtenir une bonne répétabilité au niveau local; il n'y avait aucun écart important de plus de 50 m dans le système Navstar. La grande souplesse du Navstar, qui peut être utilisé quel que soit l'endroit et sans préparation, est apparue de façon évidente.

Carte électronique

On a mis en œuvre un projet d'élaboration en trois ans d'un banc d'essai de cartes électroniques dans le but de déterminer les besoins en base de données hydrographiques et d'en vérifier des échantillons. Ce projet reposera sur les travaux de développement de la cartographie assisté par ordinateur du SHC et sur le système CARIS. En 1984, les concepts en ont été précisés au cours d'une série de réunions entre des représentants du Service hydrographique du Canada, du ministère des Transports, du ministère de la Défense nationale, de l'Administration de pilotage de l'Atlantique et du secteur privé.

Prévisions pour 1985-1986

Loran

Une quantité énorme de données devront être traitées et validées avant d'être reportées sur les lignes de réseau et archivées. Le modèle de prévision utilisé pour dresser le réseau des cartes côtières est fréquemment source d'erreurs qui se traduisent par un décalage d'une microseconde (environ 400 m) tous les quelques milles, ce qui exige un travail minutieux d'appariement et de correction. Il nous faudrait disposer d'un meilleur modèle afin d'accélérer la production des réseaux. Il reste encore à améliorer bon nombre des aspects du traitement et de l'analyse des données tout en produisant des réseaux dans le cadre des calendriers de production des cartes. Nous espérons produire plus tard au cours de l'année des diagrammes de correction en courbes de niveau.

NAVSTAR

Il est probable que le Navstar sera employé comme unique système de positionnement pour les levés hydrographiques à partir de 1987. On l'utilisera d'abord dans l'Arctique où la logistique des systèmes de positionnement conventionnels est très coûteuse.
Les usagers du Navstar au SHC ont déterminé une série *d'études* (p. ex., L'utilisation de la hauteur connue du géoïde permet-elle d'améliorer de façon appréciable la *fiabilité* du point?); b) *d'essais* (p. ex., Y a-t-il des erreurs causées par la réfraction troposphérique à 45°N?) et c) *de travaux de développement* (p. ex., Est-il préférable de faire des études et de fabriquer ensuite un filtre permettant de réunir les mesures de phases et de pseudo-alignement?)

Carte électronique

Les possibilités d'affichage et de déplacement de la carte électronique ayant été prouvées, on prévoit ajouter le radar à l'affichage et être prêt à effectuer des essais en mer en octobre. Si tout va bien, des démonstrations en mer pourront être faites au printemps de 1986.

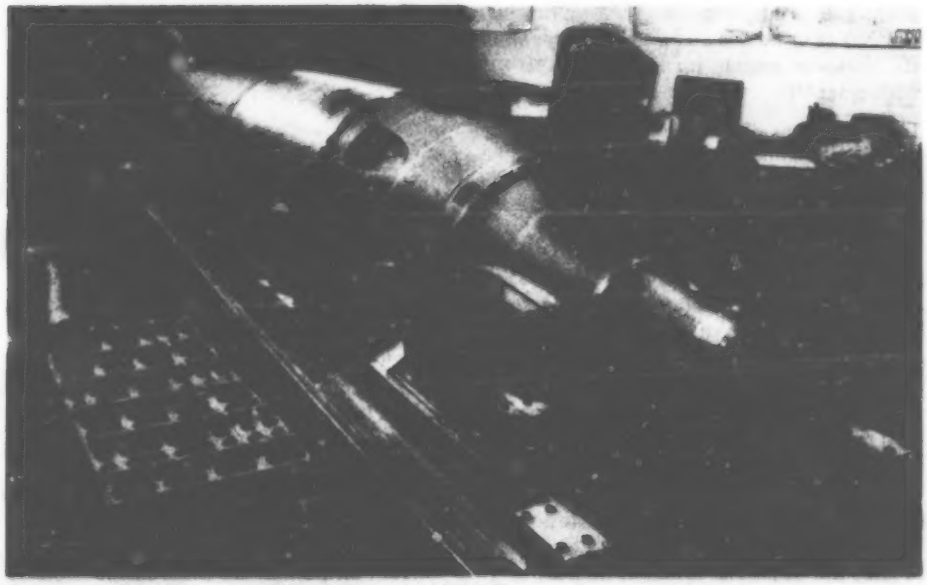
DÉVELOPPEMENT

Les deux grands domaines du développement hydrographique sont l'automatisation des levés et la cartographie informatisée.
Le développement joue un rôle clé dans l'acquisition du nouveau dragueur hydrographique de la région. Le personnel a travaillé en collaboration étroite avec la Division des navires pour la conception du navire et du dispositif remarqué. Le programme de dragage a été acheté à Navitronic. On prévoit que le navire sera livré en décembre 1985.
La Région a obtenu, en mars 1984, un système de traçage optique Kongsberg GT 5000. Un local a spécialement été aménagé pour le nouveau traceur et les installations de production de cartes informatisée. Un nouveau VAX 750 a été acquis en mars 1985 afin de remplacer le PDP 11/34 déjà vieux et surchargé.
Plusieurs projets visant à accroître l'automatisation des levés sont en voie de réalisation. Les services du développement ont coordonné et établi par écrit les besoins et activités informatiques futurs à bord des navires. Les systèmes informatiques HP1000 périmés actuellement utilisés par la flottille tombent de plus en plus souvent en panne. De plus, l'expansion de ces systèmes et l'achat de pièces de rechange sont rendus difficiles, la firme n'assurant plus l'entretien de la plus grande partie du vieil équipement.

De nouveaux enregistreurs de données et convertisseurs numériques des mesures de profondeur sont actuellement évalués par la division. Un système Qubit TRAC IV/CHART IV, qui a fait l'objet d'un essai de 10 jours à bord du *Baffin*, subit actuellement un autre essai au bassin de Bedford comme système de vedette hydrographique. Douze convertisseurs numériques de mesures de profondeur Elac STG 721 ont été commandés pour mars prochain. Un logiciel perfectionné de mise en forme a été rédigé. Il permettra, de pair avec la puissance accrue des nouveaux systèmes informatiques, de simplifier et d'accélérer de beaucoup le traitement des données.

DOLPHIN La Division a été chargée d'équiper le DOLPHIN (Véhicule d'enregistrement de profil à grande profondeur — instrument et navigation) en instruments afin de réaliser des essais portant sur le positionnement et l'échosondage. Un récepteur de Loran C Internav 403 et un émetteur-

Vedette hydrographique *Tudlik* et système de dragage hydrographique Navitronics.



Submersible autonome télécommandé (ARCS)

récepteur Edo 444 ont été installés à bord du véhicule et l'on procédait, en juin 1984, aux premiers essais commandés à partir du *Baffin* dans la région de l'île de Sable. Les données obtenues et enregistrées par télémétrie ont prouvé l'efficacité du véhicule en tant que plate-forme de sondage pour les levés au large.

Système de dragage hydrographique transportable

En août 1984, le système était testé pour la première fois dans l'Arctique où l'on a effectué un levé réussi du détroit de Jones, près de Grise Fiord. L'équipement, y compris la vedette hydrographique *Tudlik*, a été transporté sur place par le *Baffin*. Le dispositif flottant a été assemblé sur la plage et mis à l'eau à l'aide d'un hélicoptère. Des modifications ayant trait au cablage, aux connecteurs et aux ferrures ont été apportées afin de simplifier l'assemblage et le démontage du système sur le terrain.

ARCS

Ce projet comprend la mise au point d'un submersible autonome télécommandé qui servira à réaliser des levés en-dessous de la calotte glacière de l'Arctique. Les travaux ont débuté en 1981-1982 et des essais effectués en 1983 ont confirmé que les techniques acoustiques permettaient de déterminer la position avec précision et d'effectuer une télémétrie fiable dans une gamme de profondeur allant de 50 m à 6-10 km.

Des essais, non encore terminés, ont été effectués à Port Moody (C.-B.) à la fin de 1984. On prévoit tester le véhicule sous la glace l'hiver prochain.

Prévisions pour 1985-1986

L'appariement totalement opérationnel du nouveau système CARIS VAX 750 et du traceur optique Kongsberg GT 5000 compte parmi les principaux travaux prévus. Le système GOMADS actuel basé sur un PDP 11/34 sera graduellement abandonné et les tables de numérisation seront mises en interface avec le VAX. Une fois ce nouveau système en place, la Division de la cartographie disposera d'installations de production de cartes informatisée nettement supérieures.

Dès livraison du dragueur hydrographique *FCG Smith*, l'équipement de dragage Navitronic sera mis en place et testé en vue de la saison de levés de 1986.

Planification et enregistrement

Comme par les années passées, certaines tâches permanentes comme l'élaboration des plans opérationnels pluriannuels et des rapports d'activité ont été coordonnées; on a examiné et donné suite aux demandes de levés; les données de levés obtenues ont été examinées en vue de la préparation d'Avis aux navigateurs et les maquettes et schémas de cartes ont été revus et corrigés au besoin. On a aussi mis à jour les plans de levés à long terme et les plans de cartographie, du matériel pour les salons nautiques a été préparé et l'on a participé à des réunions afin de maintenir de bonnes relations avec les usagers des cartes.

Le Centre de données hydrographiques et la Bibliothèque de cartes marines et terrestres ont continué de collaborer avec les Levés, la Production des cartes, d'autres divisions et organismes gouvernementaux de l'Institut, le ministère des Travaux publics, le ministère des Transports ou les universités, et avec le secteur privé. Au cours de l'année écoulée, on a accompli d'excellents progrès dans le domaine d'un inventaire manuel de toutes les données du Centre. La prochaine étape consistera à informatiser ces enregistrements avec le matériel déjà en place. Quatre personnes recrutées dans le cadre du programme Emploi et perfectionnement Jeunesse ont été affectées à cette tâche, ce qui a permis d'accélérer les travaux.

La Sous-section de contrôle de la qualité des données obtenues sur le terrain a examiné le nombre habituel de minutes hydrographiques (110) du point de vue de leur exactitude et de leur conformité aux Ordres permanents pour les levés.

Le service des Instructions nautiques a terminé les travaux préparatoires de la troisième édition du Guide nautique de la rivière Saint-Jean dont la publication a respecté le calendrier. On a poursuivi la préparation de la 10e édition des Instructions nautiques pour la Nouvelle-Écosse (côte sud-est) et la baie de Fundy que l'on prévoit publier au début de 1985. Plusieurs sorties ont été faites afin de recueillir de l'information et des photographies qui permettront la mise à jour de cette publication.

En 1985-1986, on poursuivra le catalogage informatique des données du Centre de données hydrographiques. On amorcera aussi les travaux préparatoires de la 8e édition des Instructions nautiques pour Terre-Neuve dont l'impression est prévue pour août 1986.

Publications

ANDERSON, N. M., R. M. EATON ET T. V. EVANGELATOS. 1984. The Electronic Chart. Second International Hydrographic Technical Conference, Plymouth, England, septembre 1984.

BELLEMARE, P. 1984. L'arpentage hydrographique. Revue L'arpenteur-géomètre (juillet 1984).

BOLTON, M. 1984. Hydrography — Make or Buy? *In* Papers, The Second International Hydrographic Conference, Paper 13, septembre 1984.

BURKE, R. G. ET S. R. FORBES. 1984. Vertical Acoustical Sweep Systems. (A "new broom in the closet" for the Canadian Hydrographic Service). Hydro '84 Conference, Rockville, MD, É.-U.

BURKE, R. G. ET S. R. FORBES. 1984. "Acoustic Brooms" — A New Tool for the Canadian Hydrographic Service. Canadian Institute of Surveying Annual Convention, Québec (Québec).

CASEY, M. J. 1984. Deploying the LIDAR on Hydrographic Surveys. Proceedings of the 9th Canadian Symposium on Remote Sensing, Memorial University, St. John's (T.-N.), août 1984.

CASEY, M. J., G. LACHAPELLE ET J. LETHABY. 1984. Airborne Single Point and Differentiated GPS Navigation for Hydrographic Bathymetry. The Hydrographic Journal, No. 34, octobre 1984.

CASEY, M. J. ET D. MONAHAN. 1984. Contours and Contouring in Hydrography — Part II. Interpolation. Lighthouse No. 30 (novembre 1984) : 30-37.

CASEY, M. J., J. VOSBURGH ET D. MONAHAN. 1984. Automatic Contouring for Hydrographic Purposes. Hydro '84, National Ocean Service Hydrographic Conference Proceedings, Rockville, MD, É.-U., avril 1984, p. 160-166.

CROWTHER, W. S. ET S. B. MACPHEE. 1984. From Sea to Sale, Marketing the Nautical Chart. Symposium for the Marketing of Cartographic Information. Queens University, Kingston (Ontario), mai 1984.

CZARTORYSKI, J. ET P. GUIBORD. 1984. Computer Generated Symbols on Canadian Hydrographic Charts. Hydro '84, National Ocean Service Hydrographic Conference Proceedings, Rockville, MD, É.-U., avril 1984, p. 133-137.

DONEGAN, M. E. ET B. F. WHITE. PHAG — A Microprocessor Based Tide Gauge. OCEANS '84, septembre 1984.

DOUGLAS, G. R. 1984. Can We or Can We Not Contract the Total Chart Production Process? Second International Hydrographic Technical Conference, Plymouth, England, septembre 1984.

EATON, R. M., N. M. ANDERSON ET T. V. EVANGELATOS. 1984. The Electronic Chart. Proceedings of the 2nd International Hydrographic Technical Conference, Paper 31. Plymouth, England, septembre 1984.

FILLMORE, S. ET R. W. SANDILANDS. 1984. L'hydrographie au Canada. N.C. Press, Toronto (Ontario). 254 p.

FREELAND, H. J., W. R. CRAWFORD ET R. E. THOMSON. 1984. Currents along the Pacific Coast of Canada. Atmosphere-Ocean 22(2) : 151-172.

GRANT, S. T. 1984. Atlantic Tides. Canadian Yachting, novembre 1984.

GRAY, D. H. 1984. Chart Latticing: A Canadian Perspective. Wild Goose Association Conference, Boston, Mass., octobre 1984.

HALLY, P. 1984. La collecte, le traitement et l'archivage des données hydrographiques. Conférence annuelle de l'A.C.S.G. (C.I.S.), Québec (mai 1984).

HENDERSON, G. W. ET H. P. VARMA. 1984. The Advantage of Using a Ship as a Dynamic M.R.S. Station. Lighthouse No. 30, novembre 1984.

KEAN, D. J. ET R. E. LEMIEUX. 1984. Qualified Digital Data Base. Hydro '84, National Ocean Service Hydrographic Conference Proceedings, Rockville, MD, É.-U., avril 1984, p. 146-150.

KERR, A. J. 1984. Navigation Chart Design. Presented at Royal Institute of Navigation Seminar, London, U.K. (May 16, 1984) and published in The Journal of Navigation, Vol. 38, No. 1 (janvier 1985) : 56-70.

KERR, A. J. 1984. Producing Navigation Charts in Time for Offshore Development. Atlantic Energy News, Dartmouth (N.-É.) (décembre 1984).

KERR, A. J. ET D. F. DINN. 1984. The Use of Robots in Hydrography. Conference Papers of Oceanology International Exhibition and Conference — Oceanology International 84, Brighton, U.K., March 6-9, 1984. Ye Olde Press, Hampton Hill, Middlesex, 1984 and International Hydrographic Review, Vol. LXII, No. 1 (janvier 1985) : 41-52.

MACDONALD, G. 1984. Focus on the Future. National Ocean Service Hydrographic Conference, avril 1984.

MACDONALD, G. ET B. TINNEY. 1984. Simple Techniques to Log and Process Range-Bearing Data with Computers. National Ocean Science Hydrographic Conference, avril 1984.

MACPHEE, S. B. 1984. Research and Development in Hydrography. Presented at Canadian Council on Surveying and Mapping (CCSM), septembre 1984.

MALONE, A. K. 1984. Digital Data Base Management System for Hydrography. Hydro '84 Conference, Rockville, MD, É.-U.

MALONE, A. K. 1984. Vehicles Used in Hydrography. Canadian Institute of Surveying Workshop, Québec (Québec).

MALONE, A. K., R. G. BURKE ET R. VINE. 1984. DOLPHIN: A Proven Hydrographic Vehicle. Lighthouse No. 30, novembre 1984.

MCLELLAN, J. F., G. H. EATON ET K. W. SCHUURMAN. 1984. Utilization of Doppler-Inertial Techniques for the Establishment of Survey Control for Hydrography. Lighthouse No. 29 : 37-40.

MONAHAN, D. 1984. Satellite Bathymetry — Fact or Fiction. Lighthouse No. 29 (avril 1984) : 24-25.

MONAHAN, D., S. B. MACPHEE ET A. J. KERR. 1984. The Use of Natural Resource Maps Produced by the Canadian Hydrographic Service in the Management of Canada's Margins. Presented at 12th Conference of the International Cartographic Association, Perth, Australia. (du 4 au 13 août 1984).

PERROTTE, R. 1985. A Mathematical Approach to Nautical Chart Design. International Hydrographic Review, Vol. LXI, No. 1, janvier 1985.

SANDILANDS, R. W. 1984. JOHN P. TULLY. Lighthouse No. 30 : 14-16.

SANDILANDS, R. W. 1985. Tall Ships — Tall Men. The Nova Scotian Surveyor. Jan. 1985 : 20-28.

SMITH, T. B. 1985. Chart Scheming. Presented to the Company of Master Mariners, Halifax (N.-É.).

SMITH, T. B. 1985. Nautical Charts and Terrestrial Maps. Canadian Institute of Surveying. St. John's (T.-N.).

THOMSON, R. E., W. R. CRAWFORD ET W. S. HUGGETT. 1984. Water Property Observations off the West Coast of Vancouver Island During CODE: May 1979 to September 1980. Canadian Data Report of Hydrography and Ocean Sciences 23 : 3 volumes.

VARMA, H. P. 1984. An Interactive Graphics Editor for Hydrography. Lighthouse No. 30, novembre 1984.

WIGEN, S. O., T. S. MURTY ET D. G. PHILIP. 1984. Tsunami of May 11, 1981 on the Coast of South Africa, p. 187-202. *In* E. N. Bernard [ed.] Proceedings of IUGG Tsunami Symposium, Hamburg, août 1983.

Direction du SHC – 1984-1985

Administration centrale	**S. B. MacPhee**	Hydrographe fédéral
	N. M. Anderson	Directeur, Planification et Développement
	D. Monahan	Directeur, Cartographie marine
	H. Furuya	Normes
	G. Yeaton	Géodésie nautique
	B. Tait	Marées, Courants et Niveaux de l'eau
	R. K. Williams	Conseiller principal, Hydrographie
Région du Pacifique	M. Bolton	Directeur régional, Hydrographie
	R. W. Sandilands	Directeur régional adjoint, Hydrographie
	W. S. Crowther	Production des cartes marines
	W. Rapatz	Marées, Courants et Niveaux de l'eau
	T. Curran	Développement hydrographique
Région du Centre	G. R. Douglas	Directeur régional, Hydrographie
	E. Brown	Directeur régional adjoint, Hydrographie
	B. T. Thorson	Production des cartes marines
	G. D. Macdonald	Développement hydrographique
	D. St-Jacques	Marées, Courants et Niveaux de l'eau
Région du Québec	P. Bellemare	Directeur régional, Hydrographie
	J. P. Racette	Production des cartes marines
	P. Hally	Développement hydrographique
Région de l'Atlantique	A. J. Kerr	Directeur régional, Hydrographie
	R. C. Lewis	Directeur régional adjoint (int.), Hydrographie
	T. B. Smith	Production des cartes marines
	R. G. Burke	Développement hydrographique
	R. M. Eaton	Navigation
	S. T. Grant	Marées, Courants et Niveaux de l'eau

Liste des acronymes

AISM	Association internationale de signalisation maritime
BIONAV	Système de navigation de l'Institut océanographique de Bedford
CAHOSI	Association canadienne des sociétés de levés hydrographiques et océanographiques.
CARED	Édition informatique des données sur les ressources
CARIS	Système informatisé d'information sur les ressources
CHAINS	Système d'information cartographique
CHOP	Système d'élimination des tracés en cas de chevauchement des désignations et des symboles
CIRCAS	Système d'extraction et de mise en mémoire d'informations cartographiques
DIGNTX	Logiciel de numérisation
DNAG	Decade of North American Geology
EMR	Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources
EPCP	Étude du plateau continental polaire
EPJRH	Emploi et perfectionnement Jeunesse : ressources halieutiques
GEBCO	Carte générale bathymétrique des océans
GOMADS	Système de manipulation et d'affichage graphique en direct
GPS	Global Positioning System (États-Unis)
HAL	Saisie et enregistrement de données hydrographiques
IOB	Institut océanographique de Bedford
MDN	Ministère de la Défense nationale
MDT	Ministère des Transports
NAD	North American Datum
NESS	National Earth Science Series (États-Unis)
NOS	National Ocean Service (États-Unis)
NRIGL	Niveau de référence international des Grands lacs
NSC	Carte des faux échos
NTX	Permutation — Présentations des données SHC
OHI	Organisation hydrographique internationale
PIPGN	Programme d'initiatives pétrolières et gazières du Nord
RAMS	Système de mémoire avec consultation seule
SADMT	Système d'acquisition de données sur les marées par télémétrie
SDMM	Direction du service des données sur le milieu marin
SHC	Service hydrographique du Canada
SMISO	Système mondial intégré de stations océaniques
SPADH	Système portable d'acquisition de données hydrographiques
SRT	Version radiotélémétrique du SADMT
STARS	Système de symbolisation, de transformation et de remise en forme
UID	Unité d'introduction des données
VAX	Extension d'adresse virtuelle

Supplément

	N°	Titre	Échelle
Nouvelles cartes publiées en 1984/85	1316	Port de Québec	1:15 000
	1317	Sault-au-Cochon à/to Québec	1:50 000
	1350-1	Rivière Richelieu, Sorel au/to Ruisseau Lahaise	1:15 000
	1350-2	Rivière Richelieu, Ruisseau Lahaise à/to Saint Antoine-sur-Richelieu	1:15 000
	1350-3	Rivière Richelieu, Saint Antoine-sur-Richelieu à/to Île aux Cerfs	1:15 000
	1350-4	Rivière Richelieu, Île aux Cerfs à/to Otterburn Park	1:15 000
	1351-1	Rivière Richelieu, Bassin de Chambly à/to Île Sainte-Thérèse	1:15 000
	1351-2	Rivière Richelieu, Île Sainte-Thérèse à/to Pointe à la Meule	1:15 000
	1351-3	Rivière Richelieu, Pointe à la Meule à/to Pointe Naylor	1:15 000
	1351-4	Rivière Richelieu, Pointe Naylor au Lac/to Lake Champlain	1:15 000
	2218	Penetang Harbour	1:18 000
	2221	Midland Harbour	1:8 000
	2222	Tiffin Harbour	1:10 000
	2223	Port McNicholl and/et Victoria Harbour	1:15 000
	2266	Michael's Bay to/à Great Duck Island	1:60 000
	2267	Great Duck Island to/à False Detour Passage	1:60 000
	3462	Juan de Fuca Strait to/à Strait of Georgia	1:80 000
	3463	Strait of Georgia — Southern Portion/Partie Sud	1:80 000
	3476	Approaches to/Approches à Tsehum Harbour	1:10 000
	3494	Vancouver Harbour — Central Portion/Partie Centrale	1:10 000
	3512	Strait of Georgia — Central Portion/Partie Centrale	1:80 000
	3513	Strait of Georgia — Northern Portion/Partie Nord	1:80 000
	3514	Jervis Inlet	1:50 000
	3895	Plans — Dixon Entrance	Various/Divers
	3955	Plans — Prince Rupert Harbour	Various/Divers
	4098	Sable Island/Île de Sable	1:100 000
	4099	Sable Island/Île de Sable — Western Portion/Partie Ouest	1:100 000
	4844	Cape Pine to/à Renews Harbour	1:60 000
	4845	Renews Harbour to/à Motion Bay	1:60 000
	5042	Cut Throat Island to/à Quaker Hat	1:60 000
	5043	Quaker Hat to/à Cape Harrison	1:60 000
	5047	Windsor Harbour Island to/aux Kikkertaksoak Islands	1:60 000
	5373	Approches à/Approaches to Rivière George	1:60 000
	7520	Prince of Wales Strait, Northern Portion/Partie Nord	1:200 000
	7521	Prince of Wales Strait, Southern Portion/Partie Sud	1:200 000
Cartes diverses	5.00	General Bathymetric Chart of the Oceans/ Carte Générale Bathymétrique des Océans	1:35 000 000
	4015-G	Laurentian Channel and Western Grand Banks of Newfoundland/Laurentian Channel et la Partie Ouest des Grands Bancs de Terre-Neuve Surficial Geology/Géologie de la surface	1:350 000
	19308-A	Natural Resource Map, Pacific Coast (Latitude 50°N-51°N, Longitude 128°W-130°W)	1:250 000
	16-B	Patridge Island — Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000
	17-B	Ottawa Islands — Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000
	21-B	Labrador Sea Northwest — Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000
	NSC-8	Non Submarine Contact Chart	1:500 000

REGION DU PACIFIQUE

1)	Chenal Skidegate	Levé ordinaire
2)	Chenal Goletas au cap Scott	Levé ordinaire
3)	Région de Tofino	Levé ordinaire
4)	False Creek	Levé ordinaire
5)	Mer de Beaufort	Levé ordinaire
6)	Levé frontalier bilatéral	Levé ordinaire
7)	Passage Northwest (partie méridionale)	Lidar aéroporté

REGION CENTRALE

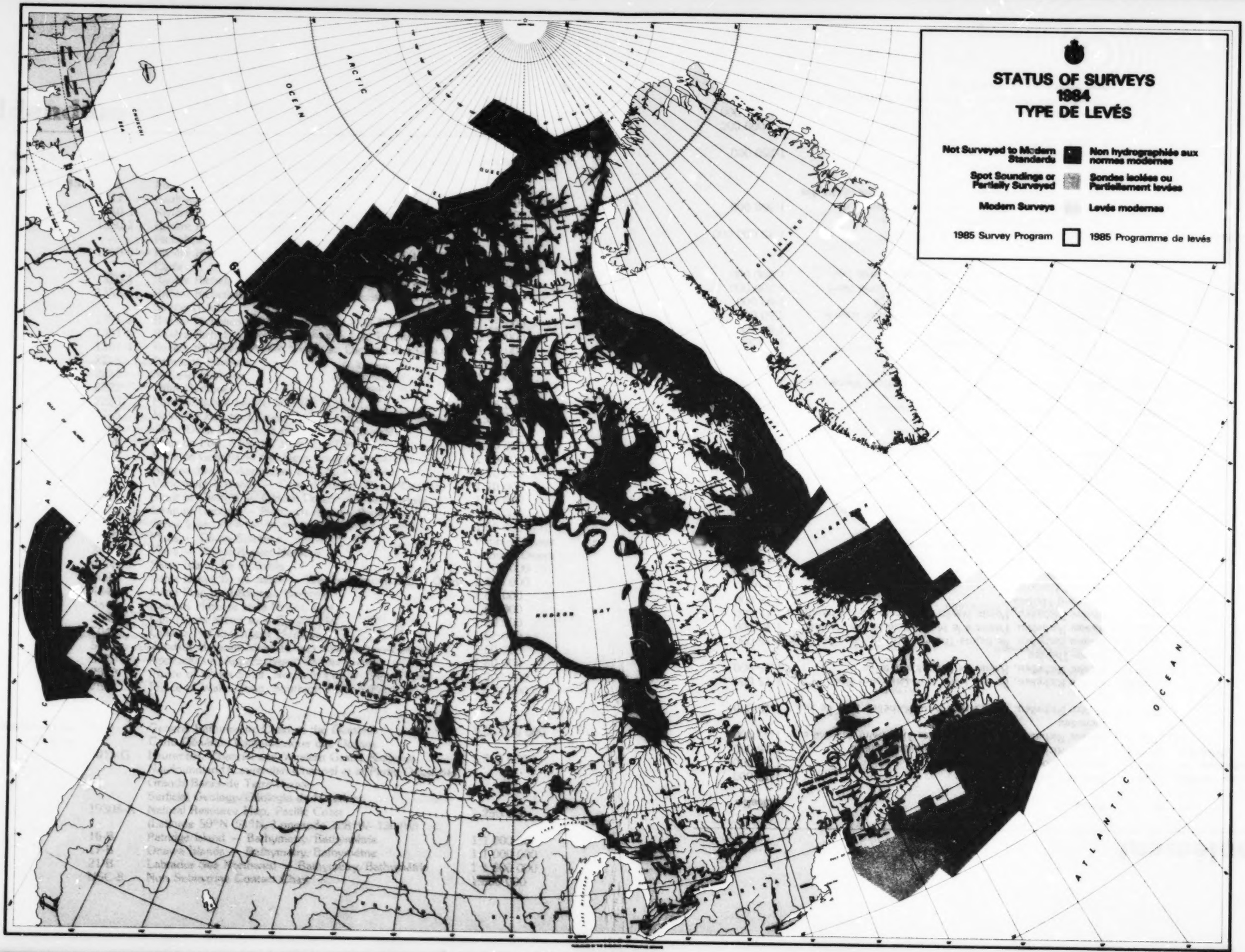
8)	Détroit Arnott	Levé au travers la glace
9)	Golfe de Boothia	Sondages isolés de l'EPCP
10)	Baie d'Hudson	Levé ordinaire
11)	Lacs Wabigoon et Dinorwic	Levé ordinaire
12)	Sault Ste Marie	Levé ordinaire
13)	Baies de Sheguiandah, Smith et Manitowaning	Levé ordinaire
14)	Ports du lac Erié	Levé ordinaire
15)	Fleuve Saint-Laurent	Levé ordinaire

REGION DU QUEBEC

16)	Îles-de-la-Madeleine	Levé ordinaire
17)	Fleuve Saint-Laurent, Batiscan à Pointe du Lac	Levé ordinaire
18)	Lac Saint-Jean	Levé ordinaire
19)	Blanc Sablon	Levé ordinaire

REGION DE L'ATLANTIQUE

20)	Baie Passamaquoddy	Levé ordinaire
21)	Rivière Miramichi, Yarmouth	Levé par dragage
22)	Banc de Saint-Pierre et chenal Laurentien	Levé multidisciplinaire
23)	Bassin de Foxe	Levé de corridor
24)	Côte nord-est de l'Île de Baffin	Levé ordinaire
25)	Île Bathurst (partie sud)	Examens de hauts-fonds
26)	Inlet Pell, pointe Rae	Levé ordinaire


STATUS OF SURVEYS
1984
TYPE DE LEVÉS
Not Surveyed to Modern Standards
Non hydrographiée aux normes modernes
Spot Soundings or Partially Surveyed
Sondes isolées ou Partiellement levées
Modern Surveys
Levés modernes
1985 Survey Program
1985 Programme de levés
ARCTIC OCEAN
CHUKCHI SEA
GREENLAND
ATLANTIC OCEAN